

DOKUMENTACJA PROGRAMU STUDIÓW

Inżynieria produkcji

Studia stacjonarne II stopnia

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- 1) nazwa kierunku studiów: **INŻYNIERIA PRODUKCJI**
- 2) poziom kształcenia: **studia II stopnia**
- 3) profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
- 4) forma studiów: **stacjonarne**
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **magister inżynier**
- 6) wskazanie dziedziny nauki i dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, a w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż jednej dyscypliny – wskazanie dyscypliny wiodącej, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się, oraz pozostałych dyscyplin.

Dziedzina nauki: nauki inżynieryjno-techniczne.

Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna.

- 7) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny naukowej.

Program studiów realizowany na tym kierunku wyraźnie różni się od programów innych kierunków studiów prowadzonych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej i realizowanych w dyscyplinie wiodącej, którą jest inżynieria mechaniczna. Różnice w stosunku do innych programów wynikają z określonych celów kształcenia i efektów uczenia się. Celem kierunku Inżynieria Produkcji jest przekazanie studentom specjalistycznej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych obejmujących szczegółowe zagadnienia z technologii procesów wytwarzania, z uwypukleniem technologii ubytkowych i bezubytkowych, a w szczególności wspomagania komputerowego i cyfryzacji procesów produkcyjnych. Osiągnięcie efektów uczenia się pomoże studentowi stać się specjalistą w projektowaniu, zarządzaniu i organizowaniu procesów produkcyjnych, w tym w zakresie związanym z cyfryzacją produkcji oraz wirtualizacją procesów produkcyjnych.

2. Opis sylwetki absolwenta

obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent posiada szczegółową i rozszerzoną wiedzę z zakresu inżynierii produkcji, w tym również wiedzę specjalistyczną z wybranych obszarów dziedziny nauk technicznych. Absolwent posiada umiejętności posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu technologii materiałowych, projektowania procesów i systemów produkcyjnych, technologii i eksploatacji maszyn i systemów wytwórczych oraz posiada wiedzę w zakresie metod informatycznych wspomagających prace inżynierskie, w tym: projektowanie, wytwarzanie, organizację i eksploatację systemów produkcyjnych. Posiada również wiedzę z zakresu technologii

proekologicznych i systemów zintegrowanego zarządzania bezpieczeństwem i jakością w procesach produkcyjnych.

Specjalność „projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie” skupia się na zagadnieniach związanych z technologiami obróbki ubytkowej, w tym z systemami pomiarowymi, komputerowo wspomaganym wytwarzaniem, programowaniem obrabiarek sterowanych numerycznie, a także nowoczesnym oprzyrządowaniem i systemami narzędziowymi w zautomatyzowanej produkcji.

Specjalność „komputerowo wspomagane projektowanie technik wytwarzania” dotyczy zagadnień związanych z technologiami obróbki bezubytkowej, w tym komputerowym wspomaganym projektowaniem narzędzi i procesów technologicznych, a także modelowaniem numerycznym procesów obróbki plastycznej.

Specjalność „Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji” jest ukierunkowana na przekazywanie specjalistycznej wiedzy w zakresie cyfryzacji i wirtualizacji procesów produkcyjnych, w tym projektowania i symulacji systemów wytwórczych oraz procesów produkcyjnych, zarządzania specjalistycznymi funkcjami sterowania numerycznego, posługiwania się systemami informatycznymi wspomagającymi wytwarzanie oraz stosowania narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu problemów w poszczególnych podsystemach funkcjonalnych przedsiębiorstwa.

Absolwent kierunku Inżynieria Produkcji jest przygotowany do:

- twórczej działalności w zakresie projektowania, wytwarzania, organizacji i eksploatacji systemów produkcyjnych;
- kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz zarządzania procesami technologicznymi;
- prowadzenia badań w instytutach naukowo-badawczych;
- zarządzania pracownikami projektowymi z zakresu inżynierii produkcji;
- podejmowania twórczych inicjatyw i decyzji;
- samodzielnego prowadzenia działalności gospodarczej oraz dalszego kształcenia w szkole doktorskiej.

Absolwent ma opanowaną umiejętność współpracy z ludźmi, kierowania zespołami oraz zarządzania jednostkami przemysłowymi i naukowo-badawczymi i jest przygotowany do pracy w: jednostkach projektowo-konstrukcyjnych i technologicznych; przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego i przemysłach pokrewnych; instytutach naukowo-badawczych oraz ośrodkach badawczo-rozwojowych; jednostkach zajmujących się doradztwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu inżynierii produkcji. Absolwent może podejmować pracę na takich stanowiskach jak główny technolog czy też specjalista ds. utrzymania ruchu.

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów INŻYNIERIA PRODUKCJI

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Inżynieria produkcji				
Poziom kształcenia:	Studia drugiego stopnia			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia				
w zakresie wiedzy				
IP2A_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań opisu, analizy i modelowania układów mechanicznych, wykonywania obliczeń podczas projektowania procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych	P7U_W	P7S_WG	
IP2A_W02	ma pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów fizyki, obejmujących fizykę ciała stałego, ma wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w inżynierii produkcji	P7U_W	P7S_WG	

IP2A_W03	zna i rozumie główne tendencje rozwojowe w dziedzinie inżynierii produkcji szczególnie w zakresie projektowania procesów produkcyjnych	P7U_W	P7S_WG	
IP2A_W04	ma pogłębioną wiedzę w zakresie szacowania i analizy kosztów w procesie przygotowania produkcji	P7U_W	P7S_WK	
IP2A_W05	ma pogłębioną wiedzę w zakresie struktury procesu technologicznego z uwzględnieniem optymalizacji, automatyzacji oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W06	zna i rozumie problemy współczesnej cywilizacji w zakresie budowy, organizacji, eksploatacji, diagnostyki oraz obsługi urządzeń technicznych, systemów produkcyjnych i ekspertowych	P7U_W	P7S_WK	
IP2A_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P7U_W	P7S_WK	
IP2A_W08	zna i rozumie w pogłębiony sposób zagadnienia związane z systemami pomiarowymi	P7U_W	P7S_WG	
IP2A_W09	ma pogłębioną wiedzę związaną z budową narzędzi i maszyn technologicznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania wyrobów metodami obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz łączenia materiałów z uwzględnieniem dokładności wykonania tych wyrobów i stanu ich powierzchni	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W11	ma pogłębioną wiedzę z zakresu programowania maszyn technologicznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

IP2A_W12	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod, narzędzi, technik, norm i reguł dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	P7U_W	P7S_WK	
IP2A_W13	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wytrzymałości konstrukcji, wytrzymałości materiałów i struktur kompozytowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W14	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W15	ma pogłębioną wiedzę w zakresie optymalizacji konstrukcji elementów maszyn, zespołów i mechanizmów przy wykorzystaniu systemów CAE	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W16	ma pogłębioną wiedzę w zakresie organizacji przebiegu procesów technologicznych obróbki i montażu, w tym także dotyczącą projektowania, w szczególności z wykorzystaniem technik komputerowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IP2A_W17	ma pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej	P7U_W	P7S_WK	
IP2A_W18	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK

w zakresie umiejętności				
IP2A_U01	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii produkcji stosując teorię i zasady dotyczące technologii wytwarzania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U02	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę istniejących rozwiązań technologicznych w zakresie inżynierii produkcji oraz ocenić te rozwiązania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U03	potrafi wykonać zadania związane z systemowym projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji, aspektów pozatechnicznych oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii produkcji oraz potrafi dokonać ich krytycznej analizy	P7U_U	P7S_UK	
IP2A_U05	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym z zakresu inżynierii produkcji oraz zaprezentować je różnym kręgom odbiorców	P7U_U	P7S_UK	
IP2A_U06	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii produkcji oraz przeprowadzić na ten temat debatę	P7U_U	P7S_UK	

IP2A_U07	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, odgrywać w nim wiodącą rolę oraz kierować jego pracami, w szczególności potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P7U_U	P7S_UO	
IP2A_U08	potrafi samodzielnie planować i realizować proces samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz ukierunkować innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	
IP2A_U09	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ oraz potrafi czytać ze zrozumieniem katalogi, instrukcje urządzeń mechanicznych oraz literaturę techniczną	P7U_U	P7S_UK	
IP2A_U10	potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjno-technologiczną narzędzi, urządzeń i maszyn, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U11	potrafi formułować i rozwiązywać zadania projektowe, potrafi zaprojektować urządzenie produkcyjne wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U12	potrafi dobrać materiały do wytwarzania narzędzi i wyrobów w procesie produkcyjnym z zastosowaniem metod komputerowego wspomaganie projektowania materiałowego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U13	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z podnoszeniem efektywności systemów wytwarzania wyrobów poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

IP2A_U14	potrafi, korzystając z komputerowych systemów pomiarowych, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U15	potrafi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski oraz testować hipotezy	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U16	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie inżynierii produkcji, również w oparciu o prowadzone badania diagnostyczne, prognostyczne oraz analizy w systemach ekspertowych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U17	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie nowych procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U18	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku przemysłowym	P7U_U	P7S_UW	
IP2A_U19	potrafi rozwiązywać zadania związane z wyborem metody, narzędzi, technik, norm i reguł, dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U20	potrafi stosować język i formalizm matematyki w opisie prawidłowości, zjawisk i procesów związanych z inżynierią produkcji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

IP2A_U21	potrafi prowadzić prace badawcze z przestrzeganiem zasad prawa autorskiego i własności intelektualnej	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U22	potrafi wykonywać zadania związane z zastosowaniem zaawansowanych metod statystycznych i matematycznych w zakresie planowania i projektowania produkcji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IP2A_U23	potrafi zastosować zaawansowane narzędzia informatyczne do gromadzenia, analizy i prezentacji danych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
IP2A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	P7U_K	P7S_KK	
IP2A_K02	jest gotów do podejmowania inicjatyw oraz tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia	P7U_K	P7S_KR	
IP2A_K03	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej	P7U_K	P7S_KR	
IP2A_K04	jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego oraz dbałości o tradycje zawodu	P7U_K	P7S_KR	

IP2A_K05	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy na rzecz interesu publicznego	P7U_K	P7S_KO	
IP2A_K06	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7U_K	P7S_KO	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 986)

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
Parametry podstawowe		
Liczba semestrów	3	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	1157	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	90	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	1155	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	2	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	0	
Parametry szczegółowe	Liczba punktów ECTS	Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:		
- wiodącej	-	-
- pozostałych	-	-
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45,6	50,67%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5	5,56%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	33	36,67%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy kierunków studiów o profilu praktycznym	-	-

Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	PPTnOSN – 78 KWPTW – 78 WwIP – 80	PPTnOSN – 86,67% KWPTW – 86,67% WwIP – 88,89%
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	PPTnOSN – 65 KWPTW – 65 WwIP – 67	PPTnOSN – 72,22% KWPTW – 72,22% WwIP – 74,44%

5. Opis zasad i formy odbywania praktyk

W programie studiów nie przewiduje się praktyk obowiązkowych.

6. Opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania

Podsumowaniem studiów stacjonarnych II stopnia (magisterskich) na kierunku Inżynieria Produkcji jest praca dyplomowa magisterska. Praca magisterska powinna mieć charakter naukowy i wykazać umiejętności studenta dotyczące formułowania problemu badawczego i rozwiązania go metodami naukowymi. Praca magisterska może być przygotowana przez więcej niż jednego studenta, pod warunkiem wyodrębnienia części wykonanych przez poszczególnych studentów umożliwiającego ich indywidualną ocenę. Cało-kształtem spraw organizacyjnych związanych z pracami dyplomowymi zajmuje się Prodziekan ds. Studenckich we współpracy z przewodniczącymi Komisji Dyplomujących danego kierunku studiów oraz promotorami prac. Temat, cel i zakres pracy ustala promotor oraz przygotowuje lub zatwierdza zakres pracy omawiając go z Dyplomantem. Przygotowanie pracy magisterskiej jest realizowane przez Dyplomanta w trakcie zajęć z przedmiotu Seminarium dyplomowe. Prace dyplomowe wszystkich typów są przedmiotem prawa autorskiego, przy czym prawa autorskie przysługują studentowi, z tym zastrzeżeniem, że pierwszeństwo publikacji przysługuje Politechnice Lubelskiej, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Termin złożenia pracy dyplomowej określa regulamin studiów w Politechnice Lubelskiej. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i/lub pisemnym. Formę i organizację egzaminu dyplomowego określa Rada Wydziału w uzgodnieniu z Samorządem Studenckim i przedstawia w wewnętrznym regulaminie prowadzenia prac dyplomowych i dyplomowania.

IP2A_K06	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego				+++	++	++		++				+		+++			++	+++	++	++						+		++					
----------	--	--	--	--	-----	----	----	--	----	--	--	--	---	--	-----	--	--	----	-----	----	----	--	--	--	--	--	---	--	----	--	--	--	--	--

Gdzie:
 Symbole (+, ++, +++) - określają stopień spełnienia efektu dla kierunku przez efekty założone dla przedmiotu (im większa liczba plusów, tym większy stopień osiągnięcia tych efektów)

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się (cz. I tabeli)

Specjalność: Projektowanie Procesów Technologicznych na Obrabiarki Sterowane Numerycznie (PPTnOSN)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Metody weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się							
		Egzamin ustny lub pisemny	Zaliczenie ustne lub pisemne z wykładów	Zaliczenie ustne lub pisemne z ćwiczeń	Zaliczenie ustne lub pisemne z laboratorium	Sprawozdania z laboratorium	Projekt	Prezentacja	Przygotowanie i obrona pracy dyplomowej
Absolwent studiów II stopnia:									
w zakresie wiedzy:									
IP2A_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań opisu, analizy i modelowania układów mechanicznych, wykonywania obliczeń podczas projektowania procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych	+	+			+	+		
IP2A_W02	ma pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów fizyki, obejmujących fizykę ciała stałego, ma wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w inżynierii produkcji	+	+			+			
IP2A_W03	zna i rozumie główne tendencje rozwojowe w dziedzinie inżynierii produkcji szczególnie w zakresie projektowania procesów produkcyjnych	+	+		+	+	+		
IP2A_W04	ma pogłębioną wiedzę w zakresie szacowania i analizy kosztów w procesie przygotowania produkcji	+	+				+		
IP2A_W05	ma pogłębioną wiedzę w zakresie struktury procesu technologicznego z uwzględnieniem optymalizacji, automatyzacji oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania	+	+		+		+	+	+

IP2A_W06	zna i rozumie problemy współczesnej cywilizacji w zakresie budowy, organizacji, eksploatacji, diagnostyki oraz obsługi urządzeń technicznych, systemów produkcyjnych i ekspertowych	+	+		+		+			
IP2A_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		+							
IP2A_W08	zna i rozumie w pogłębiony sposób zagadnienia związane z systemami pomiarowymi	+	+		+		+			
IP2A_W09	ma pogłębioną wiedzę związaną z budową narzędzi i maszyn technologicznych	+	+				+			
IP2A_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania wyrobów metodami obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz łączenia materiałów z uwzględnieniem dokładności wykonania tych wyrobów i stanu ich powierzchni	+	+			+	+			
IP2A_W11	ma pogłębioną wiedzę z zakresu programowania maszyn technologicznych	+	+				+			
IP2A_W12	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod, narzędzi, technik, norm i reguł dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	+	+		+		+			
IP2A_W13	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wytrzymałości konstrukcji, wytrzymałości materiałów i struktur kompozytowych	+	+			+	+			
IP2A_W14	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania	+	+				+			
IP2A_W15	ma pogłębioną wiedzę w zakresie optymalizacji konstrukcji elementów maszyn, zespołów i mechanizmów przy wykorzystaniu systemów CAE	+	+			+	+			
IP2A_W16	ma pogłębioną wiedzę w zakresie organizacji przebiegu procesów technologicznych obróbki i montażu, w tym także dotyczącą projektowania, w szczególności z wykorzystaniem technik komputerowych	+	+				+	+	+	
IP2A_W17	ma pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej		+				+			
IP2A_W18	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	+	+				+			
w zakresie umiejętności:										
IP2A_U01	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii produkcji stosując teorię i zasady dotyczące technologii wytwarzania	+	+			+	+	+	+	
IP2A_U02	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę istniejących rozwiązań technologicznych w zakresie inżynierii produkcji oraz ocenić te rozwiązania		+		+	+	+	+	+	

IP2A_U03	potrafi wykonać zadania związane z systemowym projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji, aspektów pozatechnicznych oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomagania wytwarzania	+	+				+			
IP2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii produkcji oraz potrafi dokonać ich krytycznej analizy		+	+		+	+			
IP2A_U05	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym z zakresu inżynierii produkcji oraz zaprezentować je różnym kręgom odbiorców		+	+			+	+	+	
IP2A_U06	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii produkcji oraz przeprowadzić na ten temat debatę		+	+			+			
IP2A_U07	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, odgrywać w nim wiodącą rolę oraz kierować jego pracami, w szczególności potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów		+	+	+	+	+			
IP2A_U08	potrafi samodzielnie planować i realizować proces samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz ukierunkować innych w tym zakresie		+		+		+			
IP2A_U09	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ oraz potrafi czytać ze zrozumieniem katalogi, instrukcje urządzeń mechanicznych oraz literaturę techniczną		+	+						
IP2A_U10	potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjno-technologiczną narzędzi, urządzeń i maszyn, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej	+	+				+	+	+	
IP2A_U11	potrafi formułować i rozwiązywać zadania projektowe, potrafi zaprojektować urządzenie produkcyjne wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów	+	+			+	+	+	+	
IP2A_U12	potrafi dobrać materiały do wytwarzania narzędzi i wyrobów w procesie produkcyjnym z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania materiałowego	+	+			+	+			
IP2A_U13	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z podnoszeniem efektywności systemów wytwarzania wyrobów poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania	+	+			+	+			
IP2A_U14	potrafi, korzystając z komputerowych systemów pomiarowych, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów	+	+		+		+			
IP2A_U15	potrafi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski oraz testować hipotezy	+	+		+	+	+	+	+	

IP2A_U16	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie inżynierii produkcji, również w oparciu o prowadzone badania diagnostyczne, prognostyczne oraz analizy w systemach ekspertowych	+	+				+			
IP2A_U17	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie nowych procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne	+	+				+	+	+	
IP2A_U18	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku przemysłowym		+				+			
IP2A_U19	potrafi rozwiązywać zadania związane z wyborem metody, narzędzi, technik, norm i reguł, dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	+	+				+			
IP2A_U20	potrafi stosować język i formalizm matematyki w opisie prawidłowości, zjawisk i procesów związanych z inżynierią produkcji	+	+			+	+			
IP2A_U21	potrafi prowadzić prace badawcze z przestrzeganiem zasad prawa autorskiego i własności intelektualnej		+				+	+	+	
IP2A_U22	potrafi wykonywać zadania związane z zastosowaniem zaawansowanych metod statystycznych i matematycznych w zakresie planowania i projektowania produkcji	+	+				+			
IP2A_U23	potrafi zastosować zaawansowane narzędzia informatyczne do gromadzenia, analizy i prezentacji danych	+	+				+			
w zakresie kompetencji społecznych:										
IP2A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	+	+	+		+	+			
IP2A_K02	jest gotów do podejmowania inicjatyw oraz tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia	+	+		+	+	+	+	+	
IP2A_K03	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej	+	+				+	+		+
IP2A_K04	jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego oraz dbałości o tradycje zawodu		+			+				+

IP2A_K05	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy na rzecz interesu publicznego		+				+			+
IP2A_K06	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego		+	+	+	+	+			+

Gdzie:

symbol (+) - określa zastosowanie danej metody do weryfikacji kierunkowego efektu uczenia się

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się (cz. II tabeli)

Specjalność: Komputerowo Wspomagane Projektowanie Technik Wytwarzania (KWPTW)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Metody weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się								
		Egzamin ustny lub pisemny	Zaliczenie ustne lub pisemne z wykładów	Zaliczenie ustne lub pisemne z ćwiczeń	Zaliczenie ustne lub pisemne z laboratorium	Sprawozdania z laboratorium	Projekt	Prezentacja	Przygotowanie i obrona pracy dyplomowej	Frekwencja i aktywność w trakcie zajęć
Absolwent studiów II stopnia:										
w zakresie wiedzy:										
IP2A_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań opisu, analizy i modelowania układów mechanicznych, wykonywania obliczeń podczas projektowania procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych	+	+		+	+	+			
IP2A_W02	ma pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów fizyki, obejmujących fizykę ciała stałego, ma wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w inżynierii produkcji	+	+		+	+	+			
IP2A_W03	zna i rozumie główne tendencje rozwojowe w dziedzinie inżynierii produkcji szczególnie w zakresie projektowania procesów produkcyjnych	+	+		+	+	+			
IP2A_W04	ma pogłębioną wiedzę w zakresie szacowania i analizy kosztów w procesie przygotowania produkcji	+	+				+			
IP2A_W05	ma pogłębioną wiedzę w zakresie struktury procesu technologicznego z uwzględnieniem optymalizacji, automatyzacji oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania	+	+		+	+	+	+	+	
IP2A_W06	zna i rozumie problemy współczesnej cywilizacji w zakresie budowy, organizacji, eksploatacji, diagnostyki oraz obsługi urządzeń technicznych, systemów produkcyjnych i ekspertowych	+	+		+	+	+			

IP2A_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	+	+				+			
IP2A_W08	zna i rozumie w pogłębiony sposób zagadnienia związane z systemami pomiarowymi	+	+		+		+			
IP2A_W09	ma pogłębioną wiedzę związaną z budową narzędzi i maszyn technologicznych	+	+		+	+	+			
IP2A_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania wyrobów metodami obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz łączenia materiałów z uwzględnieniem dokładności wykonania tych wyrobów i stanu ich powierzchni	+	+		+	+	+			
IP2A_W11	ma pogłębioną wiedzę z zakresu programowania maszyn technologicznych						+			
IP2A_W12	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod, narzędzi, technik, norm i reguł dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	+	+	+	+		+			
IP2A_W13	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wytrzymałości konstrukcji, wytrzymałości materiałów i struktur kompozytowych	+	+		+	+	+			
IP2A_W14	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania	+	+		+	+	+			
IP2A_W15	ma pogłębioną wiedzę w zakresie optymalizacji konstrukcji elementów maszyn, zespołów i mechanizmów przy wykorzystaniu systemów CAE	+	+		+	+	+	+		
IP2A_W16	ma pogłębioną wiedzę w zakresie organizacji przebiegu procesów technologicznych obróbki i montażu, w tym także dotyczącą projektowania, w szczególności z wykorzystaniem technik komputerowych		+				+	+	+	
IP2A_W17	ma pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej		+	+			+			
IP2A_W18	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	+	+				+			
w zakresie umiejętności:										
IP2A_U01	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii produkcji stosując teorię i zasady dotyczące technologii wytwarzania	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IP2A_U02	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę istniejących rozwiązań technologicznych w zakresie inżynierii produkcji oraz ocenić te rozwiązania	+	+		+	+	+	+	+	
IP2A_U03	potrafi wykonać zadania związane z systemowym projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji, aspektów pozatechnicznych oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomagania wytwarzania	+	+		+	+	+			

IP2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii produkcji oraz potrafi dokonać ich krytycznej analizy		+	+	+	+	+			
IP2A_U05	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym z zakresu inżynierii produkcji oraz zaprezentować je różnym kręgom odbiorców	+	+	+	+	+	+	+	+	
IP2A_U06	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii produkcji oraz przeprowadzić na ten temat debatę			+				+		
IP2A_U07	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, odgrywać w nim wiodącą rolę oraz kierować jego pracami, w szczególności potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	+	+	+	+	+	+			
IP2A_U08	potrafi samodzielnie planować i realizować proces samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz ukierunkować innych w tym zakresie		+	+	+	+	+			
IP2A_U09	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ oraz potrafi czytać ze zrozumieniem katalogi, instrukcje urządzeń mechanicznych oraz literaturę techniczną			+						
IP2A_U10	potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjno-technologiczną narzędzi, urządzeń i maszyn, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej	+	+		+	+	+	+	+	
IP2A_U11	potrafi formułować i rozwiązywać zadania projektowe, potrafi zaprojektować urządzenie produkcyjne wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów	+	+		+	+	+	+	+	
IP2A_U12	potrafi dobrać materiały do wytwarzania narzędzi i wyrobów w procesie produkcyjnym z zastosowaniem metod komputerowego wspomaganie projektowania materiałowego	+	+			+	+			
IP2A_U13	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z podnoszeniem efektywności systemów wytwarzania wyrobów poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania	+	+		+	+	+			
IP2A_U14	potrafi, korzystając z komputerowych systemów pomiarowych, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów	+	+		+	+	+			
IP2A_U15	potrafi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski oraz testować hipotezy	+	+		+	+	+	+	+	
IP2A_U16	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie inżynierii produkcji, również w oparciu o prowadzone badania diagnostyczne, prognostyczne oraz analizy w systemach ekspertowych			+				+		
IP2A_U17	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie nowych procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne	+	+		+	+	+	+	+	

IP2A_U18	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku przemysłowym		+				+			
IP2A_U19	potrafi rozwiązywać zadania związane z wyborem metody, narzędzi, technik, norm i reguł, dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych						+			
IP2A_U20	potrafi stosować język i formalizm matematyki w opisie prawidłowości, zjawisk i procesów związanych z inżynierią produkcji	+	+				+			
IP2A_U21	potrafi prowadzić prace badawcze z przestrzeganiem zasad prawa autorskiego i własności intelektualnej				+			+	+	+
IP2A_U22	potrafi wykonywać zadania związane z zastosowaniem zaawansowanych metod statystycznych i matematycznych w zakresie planowania i projektowania produkcji	+	+			+	+	+		
IP2A_U23	potrafi zastosować zaawansowane narzędzia informatyczne do gromadzenia, analizy i prezentacji danych	+	+			+	+	+		
w zakresie kompetencji społecznych:										
IP2A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	+	+	+	+	+	+			
IP2A_K02	jest gotów do podejmowania inicjatyw oraz tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia	+	+			+	+	+	+	+
IP2A_K03	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej	+	+	+	+	+	+	+		+
IP2A_K04	jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego oraz dbałości o tradycje zawodu		+	+	+	+				+
IP2A_K05	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy na rzecz interesu publicznego		+		+	+	+			+
IP2A_K06	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	+	+	+	+	+	+			+

Gdzie:

symbol (+) - określa zastosowanie danej metody do weryfikacji kierunkowego efektu uczenia się

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się (cz. III tabeli)

Specjalność: Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji (WwIP)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Metody weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się							
		Egzamin ustny lub pisemny	Zaliczenie ustne lub pisemne z wykładów	Zaliczenie ustne lub pisemne z ćwiczeń	Zaliczenie ustne lub pisemne z laboratorium	Sprawozdania z laboratorium	Projekt	Prezentacja	Frekwencja i aktywność w trakcie zajęć
Absolwent studiów II stopnia:									
w zakresie wiedzy:									
IP2A_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań opisu, analizy i modelowania układów mechanicznych, wykonywania obliczeń podczas projektowania procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych	+		+	+	+			
IP2A_W02	ma pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów fizyki, obejmujących fizykę ciała stałego, ma wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w inżynierii produkcji	+	+		+	+			
IP2A_W03	zna i rozumie główne tendencje rozwojowe w dziedzinie inżynierii produkcji szczególnie w zakresie projektowania procesów produkcyjnych	+	+		+	+	+		
IP2A_W04	ma pogłębioną wiedzę w zakresie szacowania i analizy kosztów w procesie przygotowania produkcji	+	+				+		
IP2A_W05	ma pogłębioną wiedzę w zakresie struktury procesu technologicznego z uwzględnieniem optymalizacji, automatyzacji oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania	+	+		+	+	+	+	
IP2A_W06	zna i rozumie problemy współczesnej cywilizacji w zakresie budowy, organizacji, eksploatacji, diagnostyki oraz obsługi urządzeń technicznych, systemów produkcyjnych i ekspertowych	+	+		+	+	+		

IP2A_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		+				+		
IP2A_W08	zna i rozumie w pogłębiony sposób zagadnienia związane z systemami pomiarowymi	+	+		+		+		
IP2A_W09	ma pogłębioną wiedzę związaną z budową narzędzi i maszyn technologicznych	+	+				+		
IP2A_W10	ma pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania wyrobów metodami obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz łączenia materiałów z uwzględnieniem dokładności wykonania tych wyrobów i stanu ich powierzchni		+		+	+	+		
IP2A_W11	ma pogłębioną wiedzę z zakresu programowania maszyn technologicznych	+	+				+		
IP2A_W12	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod, narzędzi, technik, norm i reguł dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	+	+		+		+		
IP2A_W13	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wytrzymałości konstrukcji, wytrzymałości materiałów i struktur kompozytowych	+	+		+	+	+		
IP2A_W14	ma pogłębioną wiedzę w zakresie wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania	+	+				+		
IP2A_W15	ma pogłębioną wiedzę w zakresie optymalizacji konstrukcji elementów maszyn, zespołów i mechanizmów przy wykorzystaniu systemów CAE	+	+		+	+	+		
IP2A_W16	ma pogłębioną wiedzę w zakresie organizacji przebiegu procesów technologicznych obróbki i montażu, w tym także dotyczącą projektowania, w szczególności z wykorzystaniem technik komputerowych	+	+				+	+	
IP2A_W17	ma pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej	+	+				+		
IP2A_W18	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	+	+				+		
w zakresie umiejętności:									
IP2A_U01	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii produkcji stosując teorię i zasady dotyczące technologii wytwarzania		+		+	+	+	+	
IP2A_U02	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę istniejących rozwiązań technologicznych w zakresie inżynierii produkcji oraz ocenić te rozwiązania		+		+	+	+	+	
IP2A_U03	potrafi wykonać zadania związane z systemowym projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji, aspektów pozatechnicznych oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomagania wytwarzania	+	+				+		

IP2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii produkcji oraz potrafi dokonać ich krytycznej analizy	+	+	+	+	+	+		
IP2A_U05	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym z zakresu inżynierii produkcji oraz zaprezentować je różnym kręgom odbiorców		+	+			+	+	
IP2A_U06	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii produkcji oraz przeprowadzić na ten temat debatę		+	+			+		
IP2A_U07	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, odgrywać w nim wiodącą rolę oraz kierować jego pracami, w szczególności potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów		+	+	+	+	+		
IP2A_U08	potrafi samodzielnie planować i realizować proces samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz ukierunkować innych w tym zakresie	+	+		+	+	+		
IP2A_U09	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ oraz potrafi czytać ze zrozumieniem katalogi, instrukcje urządzeń mechanicznych oraz literaturę techniczną		+	+					
IP2A_U10	potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjno-technologiczną narzędzi, urządzeń i maszyn, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej		+				+	+	
IP2A_U11	potrafi formułować i rozwiązywać zadania projektowe, potrafi zaprojektować urządzenie produkcyjne wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów	+	+		+	+	+	+	
IP2A_U12	potrafi dobrać materiały do wytwarzania narzędzi i wyrobów w procesie produkcyjnym z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania materiałowego	+	+		+	+	+		
IP2A_U13	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z podnoszeniem efektywności systemów wytwarzania wyrobów poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania	+	+		+	+	+		
IP2A_U14	potrafi, korzystając z komputerowych systemów pomiarowych, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów		+		+	+	+		
IP2A_U15	potrafi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski oraz testować hipotezy		+		+	+	+	+	
IP2A_U16	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie inżynierii produkcji, również w oparciu o prowadzone badania diagnostyczne, prognostyczne oraz analizy w systemach ekspertowych	+	+		+		+		
IP2A_U17	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie nowych procesów, technologii, narzędzi, przyrządów i urządzeń technologicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne		+				+	+	

IP2A_U18	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku przemysłowym		+		+	+	+		
IP2A_U19	potrafi rozwiązywać zadania związane z wyborem metody, narzędzi, technik, norm i reguł, dotyczących wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych	+	+				+		
IP2A_U20	potrafi stosować język i formalizm matematyki w opisie prawidłowości, zjawisk i procesów związanych z inżynierią produkcji	+			+	+			
IP2A_U21	potrafi prowadzić prace badawcze z przestrzeganiem zasad prawa autorskiego i własności intelektualnej		+				+	+	
IP2A_U22	potrafi wykonywać zadania związane z zastosowaniem zaawansowanych metod statystycznych i matematycznych w zakresie planowania i projektowania produkcji	+	+	+			+		
IP2A_U23	potrafi zastosować zaawansowane narzędzia informatyczne do gromadzenia, analizy i prezentacji danych	+			+	+	+		
w zakresie kompetencji społecznych:									
IP2A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	+	+	+	+	+	+		
IP2A_K02	jest gotów do podejmowania inicjatyw oraz tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia	+	+		+	+	+	+	
IP2A_K03	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej	+	+		+	+	+	+	+
IP2A_K04	jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego oraz dbałości o tradycje zawodu		+		+	+			+
IP2A_K05	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy na rzecz interesu publicznego	+	+				+		+
IP2A_K06	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego		+	+	+	+	+		+

Gdzie:

symbol (+) - określa zastosowanie danej metody do weryfikacji kierunkowego efektu uczenia się

Plan studiów

Inżynieria produkcji II stopnia (stacjonarne)

INŻYNIERIA PRODUKCJI																
Studia II stopnia, stacjonarne																
L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu			
				W	Ć	L	P									
semestr 1 – wspólny dla wszystkich specjalności	1	MK_01	Analiza matematyczna z elementami statystyki	K	30	30		60	3	egz.	WM	KiIRP	IP 2	S01 01 00		
	2	MK_02	Mechanika i fizyka ciała stałego	K	30		30	60	3	egz.		KMS	IP 2	S01 02 00		
	3	MK_03	Moduł obieralny I	HES/OB.	15			15	30	2	zal.	WM	KOPM			
			Normalizacja i unifikacja w inżynierii produkcji Certyfikacja systemów produkcyjnych												IP 2	S01 03 01 IP 2 S01 03 02
	4	MK_04	Język obcy I	K		15		15	1	zal.	WM	SJO				
			Język angielski I												IP 2	S01 04 01
			Język niemiecki I												IP 2	S01 04 02
	5	MK_05	Bezpieczeństwo i higiena pracy	HES	15			15	1	zal.	WM	KTiPTP	IP 2	S01 05 00		
	6	MK_06	Wychowanie fizyczne			15		15	0	zal.	WM	SWF	IP 2	S01 06 00		
	7	MK_07	Aspekty eksploatacyjne w projektowaniu oprzyrządowania do obróbki plastycznej	K	30		15	45	3	zal.	WM	KOPM	IP 2	S01 07 00		
	8	MK_08	Budowa i eksploatacja obrabiarek	K	30		15	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2	S01 08 00		
	9	MK_09	Technologie specjalne w procesach montażu	K	15		15	30	2	zal.	WM	KPIP	IP 2	S01 09 00		
10	MK_10	Zaawansowane obróbki mechaniczne i erozyjne	K	15		30	45	3	zal.	WM	KPIP	IP 2	S01 10 00			
11	MK_11	Niekonwencjonalne technologie w inżynierii produkcji	K	30		15	45	3	zal.	WM	KOPM	IP 2	S01 11 00			
12	MK_12	Techniczne i organizacyjne przygotowanie produkcji	K	15		30	45	3	zal.	WM	KPIP	IP 2	S01 12 00			
Suma					225	60	75	90	450	27	3 egzaminy w semestrze.					

Specjalność: Projektowanie Procesów Technologicznych na Obrabiarki Sterowane Numerycznie (PPTnOSN)

L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu		
				W	Ć	L	P								
semestr 2 - PPTnOSN	1	MK_13	Ochrona własności przemysłowej	HES			30	30	2	zal.	WM	KOPM	IP 2	S02 13 00	
	2	MK_14	Informacja naukowa	O	1	1		2	0	zal.	WM	Biblioteka	IP 2	S02 14 00	
	3	MK_19	Moduł obieralny II	K	15		30	45	3	zal.	WM	KPIP			
			Monitorowanie systemów wytwarzania Narzędzia doradcze w systemach CAD/CAM											IP 2	S02 19 01 IP 2 S02 19 02
	4	MK_15	Język obcy II	K		15		15	1	zal.	WM	SJO			
			Język angielski II											IP 2	S02 15 01
			Język niemiecki II											IP 2	S02 15 02
	5	MK_25	Komputerowo wspomagane wytwarzanie	K	30		30	60	3	egz.	WM	KPIP	IP 2	S02 25 00	
	6	MK_22	Zintegrowane systemy zarządzania	K	15		15	30	2	egz.	WM	KPiP	IP 2	S02 22 00	
	7	MK_23	Komputerowo wspomagane projektowanie narzędzi skrawających	K	30		30	60	3	zal.	WM	KPIP	IP 2	S02 23 00	
	8	MK_26	Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie	K	30		30	60	3	egz.	WM	KPIP	IP 2	S02 26 00	
9	MK_27	Systemy pomiarowe	K	30		15	45	3	zal.	WM	KPIP	IP 2	S02 27 00		
10	MK_16	Praca przejściowa	K			45	45	3	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2	S02 16 00		
11	MK_28	Nowoczesne oprzyrządowanie i systemy narzędziowe w zautomatyzowanej produkcji	K	15		30	45	3	zal.	WM	KPIP	IP 2	S02 28 00		
Suma					166	16	45	210	437	26	3 egzaminy w semestrze.				

semestr 3 - PPTnOSN	L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu
					W	Ć	L	P						
	1	MK_17	Seminarium dyplomowe	OB.				45	45	3	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S03 17 00
	2	MK_18	Praca dyplomowa	OB.				0	0	20	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S03 18 00
	3	NK_20	Analiza kosztów wytwarzania	K	15			15	30	2	zal.	WM	KPIP	IP 2 S03 20 00
	4	MK_29	Komputerowo wspomagane projektowanie procesów produkcyjnych	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 29 00
	5	MK_24	Obróbka specjalna w inżynierii produkcji	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 24 00
	6	MK_30	Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek	K	30			30	60	3	zal.	WM	KPIP	IP 2 S03 30 00
	7	MK_21	Prognozowanie w przedsiębiorstwie	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 21 00
				Suma	90	0	0	180	270	37	3 egzaminy w semestrze.			

Specjalność: Komputerowo Wspomagane Projektowanie Technik Wytwarzania (KWPTW)

semestr 2 - KWPTW	L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu		
					W	Ć	L	P								
	1	MK_13	Ochrona własności przemysłowej	HES				30	30	2	zal.	WM	KOPM	IP 2 S02 13 00		
	2	MK_14	Informacja naukowa	O	1	1			2	0	zal.	WM	Biblioteka	IP 2 S02 14 00		
	3	MK_19	Moduł obieralny II	K	15		30		45	3	zal.	WM	KPIP			
			Monitorowanie systemów wytwarzania													IP 2 S02 19 01
			Narzędzia doradcze w systemach CAD/CAM											IP 2 S02 19 02		
	4	MK_15	Język obcy II	K		15		15	1	zal.	WM	SJO				
			Język angielski II													IP 2 S02 15 01
			Język niemiecki II													IP 2 S02 15 02
	5	MK_31	Komputerowo wspomagane projektowanie wytwarzania wyrobów z blach	K	30			30	60	3	zal.	WM	KOPM	IP 2 S02 31 00		
	6	MK_22	Zintegrowane systemy zarządzania	K	15			15	30	2	egz.	WM	KPIP	IP 2 S02 22 00		
	7	MK_32	Symulacja i analiza procesów kształtowania plastycznego	K	30			30	60	3	zal.	WM	KOPM	IP 2 S02 32 00		
	8	MK_33	Komputerowo wspomagane projektowanie procesów obróbki wykańczającej	K	30			30	60	3	egz.	WM	KOPM	IP 2 S02 33 00		
	9	MK_34	Modelowanie fizyczne z elementami planowania eksperymentu	K	30		15		45	3	zal.	WM	KOPM	IP 2 S02 34 00		
	10	MK_16	Praca przejściowa	K				45	45	3	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S02 16 00		
	11	MK_35	Nowoczesne oprzyrządowanie i narzędzia do obróbki plastycznej	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S02 35 00		
				Suma	166	16	45	210	437	26	3 egzaminy w semestrze.					

semestr 3 - KWPTW	L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu
					W	Ć	L	P						
	1	MK_17	Seminarium dyplomowe	OB.				45	45	3	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S03 17 00
	2	MK_18	Praca dyplomowa	OB.				0	0	20	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S03 18 00
	3	MK_20	Analiza kosztów wytwarzania	K	15			15	30	2	zal.	WM	KPIP	IP 2 S03 20 00
	4	MK_36	Komputerowo wspomagane projektowanie procesów kuźniczych	K	15			30	45	3	egz.	WM	KOPM	IP 2 S03 36 00
	5	MK_37	Zagadnienia projektowania i wytwarzania narzędzi produkcyjnych	K	15			30	45	3	egz.	WM	KOPM	IP 2 S03 37 00
	6	MK_38	Wybrane zagadnienia z metalurgii proszków	K	30		30		60	3	zal.	WM	KOPM	IP 2 S03 38 00
	9	MK_21	Prognozowanie w przedsiębiorstwie	K	15		30		45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 21 00
				Suma	90	0	60	120	270	37	3 egzaminy w semestrze.			

Specjalność: Wirtotechnologie w inżynierii produkcji (WwIP)

L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu
				W	Ć	L	P						
1	MK_13	Ochrona własności przemysłowej	HES				30	30	2	zal.	WM	KOPM	IP 2 S02 13 00
2	MK_14	Informacja naukowa	O	1	1			2	0	zal.	WM	Biblioteka	IP 2 S02 14 00
3	MK_39	Moduł obieralny II	K	15		30		45	3	egz.	WM	KPIP	
		Diagnostyka obrabiarek sterowanych numerycznie Planowanie procesów produkcyjnych											IP 2 S02 39 01 IP 2 S02 39 02
4	MK_15	Język obcy II	K		15			15	1	zal.	WM	SJO	
		Język angielski II											IP 2 S02 15 01
		Język niemiecki II											IP 2 S02 15 02
5	MK_40	Podstawy wirtualizacji procesów wytwarzania	K	30			30	60	3	zal.	WM	KPIP	IP 2 S02 40 00
6	MK_22	Zintegrowane systemy zarządzania	K	15			15	30	2	egz.	WM	KPiP	IP 2 S02 22 00
7	MK_23	Komputerowo wspomagane projektowanie narzędzi skrawających	K	30			30	60	3	zal.	WM	KPIP	IP 2 S02 23 00
8	MK_41	Obsługa i programowanie obrabiarek CNC	K	30			30	60	3	zal.	WM	KPIP	IP 2 S02 42 00
9	MK_42	Współrzędnościowa technika pomiarowa	K	30		15		45	3	zal.	WM	KPIP	IP 2 S02 43 00
10	MK_16	Praca przejściowa	K				45	45	3	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S02 16 00
11	MK_43	Oprzrzędowanie i systemy narzędziowe w inżynierii produkcji	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S02 44 00
			Suma	166	16	45	210	437	26	3 egzaminy w semestrze.			

L.p.	Nr modułu	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	Liczba godzin				Suma	ECTS	forma zaliczenia	Wydział	Instytut / Katedra	Kod przedmiotu
				W	Ć	L	P						
1	MK_17	Seminarium dyplomowe	OB.				45	45	3	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S03 17 00
2	MK_18	Praca dyplomowa	OB.					0	20	zal.	WM	Katedra dyplomująca	IP 2 S03 18 00
3	MK_44	Projektowanie procesów na obrabiarki sterowane numerycznie	K	15			30	45	3	zal.	WM	KPIP	IP 2 S03 45 00
4	MK_45	Wirtualne maszyny w inżynierii produkcji	K	15		15	30	60	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 24 00
5	MK_24	Obróbka specjalna w inżynierii produkcji	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 46 00
6	MK_46	Zastosowania inżynierii odwrótnej w przemyśle	K	15			15	30	2	zal.	WM	KPIP	IP 2 S03 47 00
7	MK_47	Komputerowe wspomaganie zarządzania projektami	K	15			30	45	3	egz.	WM	KPIP	IP 2 S03 48 00
			Suma	75	0	15	180	270	37	3 egzaminy w semestrze.			

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
Studia II stopnia

Przedmiot:	Analiza matematyczna z elementami statystyki
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 01 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stosowania narzędzi analizy matematycznej w zagadnieniach technicznych
C2	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stosowania narzędzi statystyki matematycznej w zagadnieniach technicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza i umiejętności z zakresu rachunku różniczkowego funkcji jednej i dwóch zmiennych, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
---	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych
EK 2	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całek krzywoliniowych
EK 3	zna podstawowe pojęcia i fakty dotyczące całek powierzchniowych
EK 4	zna podstawowe pojęcia z zakresu analizy wektorowej
EK 5	zna podstawowe pojęcia i fakty analizy regresji
	W zakresie umiejętności:
EK 6	potrafi stosować podstawowe metody rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych
EK 7	potrafi obliczać i stosować w praktyce całki krzywoliniowe
EK 8	potrafi obliczać i stosować całki powierzchniowe
EK 9	potrafi badać regresję zmiennych losowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 10	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych w geometrii i fizyce.
W2	Całki krzywoliniowe nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.
W3	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.
W4	Całki powierzchniowe nieorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych nieorientowanych.
W5	Elementy analizy wektorowej. Całki krzywoliniowe skierowane w polu wektorowym.
W6	Całki powierzchniowe zorientowane. Twierdzenia Gaussa i Stokesa. Zastosowania całek powierzchniowych.
W7	Statystyczna analiza regresji.

Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych w geometrii i fizyce.
ĆW2	Całki krzywoliniowe nieskierowane. Zastosowania całek krzywoliniowych nieskierowanych.
ĆW3	Całki krzywoliniowe skierowane. Niezależność całki od drogi całkowania. Twierdzenie Greena.
ĆW4	Całki powierzchniowe nieorientowane. Zastosowania całek powierzchniowych nieorientowanych.
ĆW5	Elementy analizy wektorowej. Całki krzywoliniowe skierowane w polu wektorowym.
ĆW6	Całki powierzchniowe zorientowane. Twierdzenia Gaussa i Stokesa. Zastosowania całek powierzchniowych.
ĆW7	Statystyczna analiza regresji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny; Wykład problemowy
2	Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Egzamin pisemny	51%

Literatura podstawowa	
1	Leitner R. et al. Zadania z matematyki wyższej II. WNT 2006.
2	Gewert M., Skoczylas Z. Analiza matematyczna II. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
3	Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M. Wawrzyniak K. Statystyka w zadaniach. WNT 2006.

Literatura uzupełniająca	
1	Luszniewicz A. Statystyka nie jest trudna. PWE 2006.
2	Gewert M., Skoczylas Z. Elementy analizy wektorowej. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowywanie do ćwiczeń, kolokwii, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W01+++	C1	W1, ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W01+++	C1	W2, W3, W5, ĆW2, ĆW3, ĆW5	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_W01+++	C1	W4, W6, ĆW4, ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_W01+++	C1	W5-W6, ĆW5-ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_W01+++	C2	W7, ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 6	IP2A_W01+++ IP2A_U22++	C1	W1, ĆW1	1, 2	O1, O2
EK 7	IP2A_W01+++ IP2A_U22++	C1	W2, W3, W5 ĆW2, ĆW3, ĆW5	1, 2	O1, O2
EK 8	IP2A_W01+++ IP2A_U22++	C1	W4, W6, ĆW4, ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 9	IP2A_W01+++ IP2A_U22++	C2	W7, ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 10	IP2A_K01++	C1, C2	W1-W7, ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Magdalena Sobczak-Kneć
Adres e-mail:	m.sobczak-knec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Mechanika i fizyka ciała stałego
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 02 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami mechaniki i fizyki ciała stałego
C2	Poznanie przez studentów właściwości mechanicznych ciała stałego
C3	Zapoznanie studentów z metodami i sposobami modelowania układów mechanicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki ogólnej, fizyki oraz wytrzymałości materiałów
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu działania układów mechanicznych
EK 2	zna w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu stosowania zasad mechaniki i fizyki ciała stałego
EK 3	ma wiedzę na temat oprogramowania do badań numerycznych i eksperymentalnych
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi rozwiązywać problemy z zakresu mechaniki i fizyki ciała stałego
EK5	potrafi zamodelować prosty układ mechaniczny
EK6	potrafi pracować w grupie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz kreatywnego myślenia i szukania rozwiązań
EK8	jest gotów do wykorzystania swojej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Energia potencjalna ustrojów sprężystych.
W2	Twierdzenie Castigliano.
W3	Twierdzenie Menabrei.
W4	Naprężenia i odkształcenia w zbiornikach cienkościennych.
W5	Metoda trzech momentów.
W6	Metoda sił. Twierdzenie o wzajemności przemieszczeń.
W7	Podstawy metody elementów skończonych.
W8	Wprowadzenie do modelowania układów fizycznych. Podstawowe pojęcia w modelowaniu.
W9	Procedura modelowania układów. Założenia i uproszczenia w modelowaniu układów fizycznych.
W10	Tworzenie modeli matematycznych z wykorzystaniem praw mechaniki. Analityczne rozwiązywanie prostych modeli matematycznych.
W11	Całkowanie numeryczne. Wstęp do Matlaba.
W12	Symulacje numeryczne w środowisku Matlab-Simulink.
W13	Modelowanie systemów mechanicznych w środowisku Adams.
W14	Wizualizacja i animacja wyników.
W15	Przykładowe oprogramowania do badań numerycznych.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Doświadczalne wyznaczanie momentu bezwładności przekroju belki.
L2	Wyznaczanie energii potencjalnej ustroju sprężystego.
L3	Wyznaczanie ugięć belki za pomocą tw. Castigliano.
L4	Wyznaczanie reakcji statycznie niewyznaczalnych za pomocą tw. Menabrei.
L5	Doświadczalne sprawdzenie tw. o wzajemności przemieszczeń.
L6	Wyznaczanie częstości i postaci drgań własnych ustrojów belkowych.
L7	Wyznaczanie stanu odkształceń i naprężeń w ramie zamkniętej.
L8	Badania analityczne układu mechanicznego o jednym stopniu swobody.
L9	Badania analityczne układu mechanicznego o dwóch stopniach swobody.
L10	Modelowanie numeryczne układu mechanicznego o jednym stopniu swobody.
L11	Modelowanie numeryczne układu mechanicznego o dwóch stopniach swobody. Weryfikacja modelu analitycznego.
L12	Modelowanie fizyczne układu o jednym stopniu swobody w programie Adams.
L13	Modelowanie fizyczne układu o dwóch stopniach swobody w programie Adams.
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny; Wykład problemowy
2	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Zaliczenie pisemne	51%
O3	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Awrejcewicz J. Matematyczne modelowanie systemów. Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2007.
2	Warmiński J., Latałski J., Rusinek R., Mitura A., Borowiec M. Metody komputerowe w mechanice. Politechnika Lubelska, Wydawnictwo Uczelniane, 2015.
3	Niezgodziński T., Niezgodziński M.E. Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009
4	Burczyński T., Bąk R. Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, Wydawnictwo WNT, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Zalewski A., Cegiela R. Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Nakom, Poznań 1998 r.
2	Dyląg Z. i in. Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo WNT, 2007
3	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do laboratorium - łączna liczba godzin w semestrze	10
Przygotowanie się do zajęć, indywidualna praca studenta - łączna liczba godzin w semestrze	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W01+++ IP2A_W02++	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 2	IP2A_W02+++	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L13	1, 2	O1, O2, O3

EK 3	IP2A_W01++ IP2A_W02+ IP2A_W15++ IP2A_W13+++	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 4	IP2A_U20+++	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 5	IP2A_U11+++ IP2A_U12++	C1, C2, C3	W1-W15, L1-L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 6	IP2A_U07+++	C1, C2, C3	L1-L13	1, 2, 3	O2, O3
EK 7	IP2A_K01+++	C1, C2, C3	L1- L13	1, 2	O1, O2, O3
EK 8	IP2A_K02++	C1, C2, C3	L1- L13	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Krzysztof Kęcik, prof. uczelni, dr hab. inż. Sylwester Samborski, prof. uczelni
Adres e-mail:	k.kecik@pollub.pl, s.samborski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej / Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Normalizacja i unifikacja w inżynierii produkcji
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 03 01
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami normalizacji i unifikacji w inżynierii produkcji
C2	Zapoznanie studentów z narzędziami i metodami stosowanymi w procesach normalizacji i unifikacji produkcji
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy w inżynierii produkcji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu budowy i eksploatacji maszyn oraz urządzeń, a także wiedza z zasady ich działania i obsługi
2	Wiedza z zakresu ergonomii

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę w zakresie metod, narzędzi oraz technik dotyczących wprowadzania zmian i rozwiązywania problemów w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa
EK 2	posiada wiedzę w zakresie analizy kosztów w procesie przygotowania produkcji oraz zna techniki obniżenia kosztów poprzez unifikację produktów
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę istniejących rozwiązań technologicznych zastosowanych w procesie produkcyjnych oraz potrafi ocenić te rozwiązania
EK 4	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań związanych z unifikacją procesu produkcyjnego
EK 5	potrafi rozwiązać zadania, które są związane z wyborem metody, narzędzi, technik oraz norm i osiągnąć rozwiązanie problemów w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wiadomości ogólne: Definicje; cele i zasady normalizacji, unifikacja produkcji.
W2	Klasyfikacja, unifikacja, typizacja. Grupowanie według podobieństwa cech charakterystycznych dla produktu, ujednocnianie cech konstrukcyjnych i wymiarowych części maszyn w celu umożliwienia ich zamienności.
W3	Ujednocnienie konstrukcji w celu uproszczenia produkcji (i obniżenia kosztów) oraz ułatwienia eksploatacji Organizacje standaryzacyjne.
W4	Przykłady praktyczne. Omówienie na przykładach przemysłowych wybranych etapów normalizacji.
W5	Przykłady praktyczne. Omówienie na przykładach przemysłowych wybranych etapów unifikacji.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Identyfikacja wyrobów - weryfikacja oznaczeń. Analiza otrzymanej dokumentacji technicznej.
P2	Określanie wymagań normalizacyjnych oraz dobór zakresów stosowania norm.
P3	Analiza wybranych przykładów przemysłowych - problematyka typizacji oraz wielkości produkcji i jej opłacalności.
P4	Analiza wybranego problemu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Wybrane normy branżowe, polskie oraz europejskie dotyczące wybranych zagadnień.
2	Wybrane normy zharmonizowane oraz Dyrektywy UE.
3	Jędrzejewska M., Miareczko B., Podgórski D. Ocena zgodności maszyn oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej z wymaganiami bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Warszawa, CIOP-PIB 2005.
4	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. red. nauk. D. Koradecka. T. 1-2, Warszawa, CIOP 1999.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Uczestnictwo w wykładach	15
Uczestnictwo na zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do zajęć projektowych	8
Wykonanie referatu (projektu)	4
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	8

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W12+++	C1, C2	W1-W5	1	O1
EK 2	IP2A_W04++	C2, C3	W2, W4, W5, P4, P4	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U02+++	C2, C3	P1-P4	2	O2
EK 4	IP2A_U16++	C1, C2, C3	P1-P4	2	O2
EK 5	IP2A_U19+++	C1, C2, C3	W4, W5, P1-P4	1, 2	O1, O2
EK 6	IP2A_K01++	C1, C2, C3	W1-W5, P1-P4	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jarosław Bartnicki, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.bartnicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Certyfikacja systemów produkcyjnych
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 03 02
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz ich problematyką
C2	Zapoznanie studentów z zasadami BHP oraz ergonomii w projektowaniu i modernizacji maszyn i urządzeń
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy w odniesieniu do spotykanych wyrobów podlegających dopuszczeniu do obrotu rynkowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz zna zasady ich działania i obsługi
2	Ma wiedzę z zakresu ergonomii

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie istotnych zagadnień ogólnotechnicznych powiązanych z projektowaniem procesów produkcyjnych
EK 2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie środków pracy stosowanych w przemyśle maszynowym, w tym wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
EK 3	zna wybrane metody, narzędzia, techniki, normy i reguły, dotyczące wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa i jego otoczenia
	W zakresie umiejętności:
EK 4	ma umiejętność zastosowania istotnych zagadnień ogólnotechnicznych podczas projektowania procesów produkcyjnych
EK 5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w zakresie inżynierii produkcji oraz potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich wyczerpującym uzasadnieniem

EK 6	potrafi stosować wybrane metody, narzędzia, techniki, normy i reguły, dotyczące wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów powstających w poszczególnych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa i jego otoczenia, a także w zakresie wspomagania procesów decyzyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Problematyka BHP oraz ergonomii w budowie maszyn i urządzeń - przykłady praktyczne. Ocena proponowanych rozwiązań, analiza zagrożeń. Sposoby oceny ryzyka.
W2	Identyfikacja wyrobów. Wymagania prawne. Ustawodawstwo UE. Ustawodawstwo PL. Oznaczenia wyrobów.
W3	Certyfikacja, znak CE, znak WE, znak B, moduły oceny. Problematyka wyrobów spoza obszaru UE.
W4	Wpływ certyfikacji na rozwój różnych form przedsiębiorczości. Zagadnienia certyfikacji w małych i dużych przedsiębiorstwach. Metody oceny ryzyka oraz ich zastosowania praktyczne.
W5	Elementy minimalizacji ryzyka, osłony, wyłączniki, blokady, układy logiczne. Organizacja pracy, kwalifikacje i wymagania.
W6	Omówienie wybranych przykładów praktycznych linii produkcyjnych.
W7	Przedstawienie procedury certyfikacji wybranej maszyny z przywołaniem obowiązujących norm i modułów.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Identyfikacja wyrobów - weryfikacja oznaczeń. Analiza otrzymanej dokumentacji technicznej.
P2	Określanie wymagań certyfikacyjnych oraz dobór zakresów stosowania norm.
P3	Analiza wybranych przykładów przemysłowych- problematyka ergonomii i bezpieczeństwa eksploatacji.
P4	Przeprowadzenie oceny ryzyka i jego minimalizacja.
P5	Analiza wybranego problemu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Wybrane normy zharmonizowane oraz Dyrektywy UE.
2	Jędrzejewska M., Miareczko B., Podgórski D. Ocena zgodności maszyn oraz środków ochrony zbiorowej i indywidualnej z wymaganiami bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Warszawa, CIOP-PIB 2005.
3	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. red. nauk. D. Koradecka. T. 1-2, Warszawa, CIOP 1999.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Uczestnictwo w wykładach	15
Uczestnictwo na zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do zajęć projektowych	6
Wykonanie referatu (projektu)	6
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	8
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotów	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+++	C1	W1-W7	1	O1
EK 2	IP2A_W09++	C1, C2, C3	W1-W7, P1-P5	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_W03+++ IP2A_W12+++ IP2A_W18+	C3	W1-W7, P1-P5	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_U01++	C3	W1-W7, P1-P5	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_U04++	C1, C3	W1-W7, P1-P5	1, 2	O1, O2
EK 6	IP2A_U19+++	C1, C2, C3	P1-P5	2	O2
EK 7	IP2A_K06+++	C3	W1-W7, P1-P5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jarosław Bartnicki, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.bartnicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 04 01
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się specjalistycznym słownictwem technicznym w zakresie inżynierii produkcji
C2	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się tekstem specjalistycznym w dziedzinie właściwej dla studiowanego kierunku (pozyskiwanie i przetwarzanie informacji i wiedzy z literatury fachowej)
C3	Nabycie przez studentów umiejętności interpretacji i wypełniania dokumentacji specjalistycznej, odnoszącej się do studiowanej dziedziny
C4	Rozszerzenie przez studentów umiejętności posługiwania się specjalistycznym językiem mówionym w zakresie studiowanego kierunku (prezentacja, udział w dyskusji, formułowanie opinii i argumentacja)
C5	Rozszerzenie i uzupełnienie przez studentów kompetencji językowych w zakresie struktur gramatycznych niezbędnych do realizacji celów zawodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
	nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	rozumie i potrafi interpretować teksty specjalistyczne typowe dla studiowanej dziedziny
EK2	rozumie specjalistyczny język mówiony w formie wykładów, prezentacji, seminariów, dyskusji
EK 3	umie posługiwać się właściwymi strukturami gramatycznymi do konstruowania różnych form wypowiedzi ustnych i pisemnych w studiowanej dziedzinie
EK4	potrafi korzystać z literatury fachowej i innych źródeł wiedzy w języku angielskim w celu stałego dokształcania się
EK 5	potrafi wypowiadać się oraz wyrażać swoje opinie w mowie i piśmie z zakresu studiowanej dziedziny i prowadzić debatę
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 8	jest gotów do kreatywnego wykorzystania swojej wiedzy w celach zawodowych i społecznych np. propagowanie wiadomości o osiągnięciach techniki w formie prezentacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Materiały, ich kategorie i właściwości.
ĆW2	Opisywanie technicznych funkcji i aplikacji.
ĆW3	Opis kształtów i cech podzespołów.
ĆW4	Obróbka skrawaniem w procesach wytwórczych.
ĆW5	Komputerowo wspomagane procesy wytwórcze.
ĆW6	Poszerzanie zasobu słownictwa (słowotwórstwo - wybrane zagadnienia).
ĆW7	Utrwalanie wybranych struktur gramatycznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykonywanie ćwiczeń, praca z podręcznikami, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne
2	ćwiczenia na mówienie w parach i grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Zaliczenie ustne	51%

Literatura podstawowa	
1	Gawryła D. Mechanical Engineering, Politechnika Krakowska.
Literatura uzupełniająca	
1	Mark I. Professional English in Use. Engineering. Technical English for Professionals, Cambridge University Press.
2	Foley M., Hall D. MyGrammarLab, Pearson.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	5
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	5
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_U04++ IP2A_U09++	C1 - C3, C5	ĆW1 - ĆW6	1	O1, O2
EK 2	IP2A_U09++	C1, C2, C5,	ĆW1 - ĆW6	1	O1, O2
EK 3	IP2A_U05++ IP2A_U06++ IP2A_U09++	C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 4	IP2A_U04++ IP2A_U05++	C1 - C3, C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 5	IP2A_U04++ IP2A_U06++	C1 - C3, C4, C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 6	IP2A_U05++ IP2A_U06++ IP2A_U07++	C1 - C3, C4	ĆW1 - ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 7	IP2A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 8	IP2A_K06++	C1, C2, C4, C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2

Autor programu:	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłośz;
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl;
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 04 02
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język niemiecki

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie przez studentów umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
	nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w języku niemieckim w zakresie inżynierii produkcji, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich wyczerpującym uzasadnieniem
EK 2	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowania w języku niemieckim w zakresie inżynierii produkcji
EK 3	potrafi przygotować i przedstawić w języku niemieckim ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii produkcji
EK 4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w języku niemieckim
EK 5	potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się oraz czytania ze zrozumieniem katalogów, instrukcji urządzeń mechanicznych oraz literatury technicznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 7	jest gotów do kreatywnego wykorzystania swojej wiedzy w celach zawodowych i społecznych np. propagowanie wiadomości o osiągnięciach techniki w formie prezentacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Autoprezentacja: prezentacja uczelni i ścieżki kariery zawodowej.
ĆW2	Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: kontakty zawodowe i służbowe.
ĆW3	Język specjalistyczny: procesy łączenia metali.
ĆW4	Język specjalistyczny: typowe usterki maszyn CNC.
ĆW5	Utrwalenie czasów gramatycznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykonywanie ćwiczeń, praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne
2	ćwiczenia na mówienie w parach i grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Zaliczenie ustne	51%

Literatura podstawowa	
1	Fugeert N., Grosser R. DaF im Unternehmen B1, Kurs-und Übungsbuch. Klett 2016.
2	Hagner V., Schluter S. Im Beruf neu. Huber Verlag, 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Eismann V. Erfolgreich bei Präsentationen. Cornelsen Verlag, Ismaning, 2012.
2	Wirtschaftskommunikation Deutsch-Materialien, Klett.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	5
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	5
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_U04++ IP2A_U05++	C1, C2	ĆW1 - ĆW4	1	O1, O2
EK 2	IP2A_U04++	C1, C2	ĆW2 - ĆW5	1	O1, O2
EK 3	IP2A_U05++ IP2A_U06++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2
EK 4	IP2A_U07++ IP2A_U09++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_U07++ IP2A_U09++	C1, C2	ĆW1 - ĆW4	1	O1, O2
EK 6	IP2A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2
EK 7	IP2A_K06++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 05 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do pracy z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy
C2	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technicznymi mającymi na celu ochronę zdrowia i bezpieczeństwo pożarowe pracowników na przykładach rozwiązań zastosowanych w obiektach Politechniki Lubelskiej
C3	Przygotowanie studentów do udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie świadomości strat materialnych i niematerialnych ponoszonych w wyniku wypadku przy pracy
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w obszarze systemów wytwarzania
	W zakresie umiejętności:
EK2	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku przemysłowym
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	jest gotów do tworzenia wzorów właściwego postępowania w pracy inżyniera oraz rozwijania dorobku zawodowego.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawy prawa pracy.
W2	Ogólne przepisy BHP w Kodeksie pracy.
W3	Podstawowe przepisy kształtowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Pomieszczenia pracy. Transport ręczny. Temperatura. Wilgotność. Oświetlenie.
W4	Główne zagrożenia w środowisku pracy: wypadki przy pracy, choroby zawodowe. Zasady monitorowania warunków pracy. NDS, NDN.
W5	Maszyny. Znaki bezpieczeństwa. Znak CE.

W6	Narażenie człowieka na substancje toksyczne. Toksyczność metali, niemetalii, tworzyw polimerowych.
W7	Zagrożenia na stanowisku pracy. Hałas. Chronohigiena.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy.
2	Przybyliński B. BHP i ergonomia. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
3	Rączkowski B. BHP w praktyce. Wyd. ODDK Gdańsk, 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	www.nop.ciop.pl

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W07+++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 2	IP2A_U18+++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 3	IP2A_K04+++	C1-C3	W1-W7	1	O1

Autor programu:	dr inż. Aneta Tor-Świątek
Adres e-mail:	a.tor@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Wychowanie Fizyczne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 06 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Opanowanie przez studentów wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie studentów z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobienie w studentach nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia, kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowa wiedza z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej, a także zasad organizacji zajęć ruchowych
EK 2	identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn
	W zakresie umiejętności:
EK 3	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK 4	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
EK 5	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej

EK 7	podaje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
EK 8	troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	1. Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada).
ĆW2	2. Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada).

Metody dydaktyczne	
1	Nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową
2	Realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Frekwencja i aktywność w trakcie zajęć	86,6% obecności

Literatura podstawowa	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna, Testy. Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004.
2	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
3	Talaga J. A-Z Atlas ćwiczeń -Warszawa.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15

Praca własna studenta, w tym:	-
Łączny czas pracy studenta	15
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	Nie dotyczy	C2	CW1, CW2	1, 2	O1
EK 2	Nie dotyczy	C3	CW1, CW2	2	O1
EK 3	Nie dotyczy	C1	CW1, CW2	1, 2	O1
EK 4	Nie dotyczy	C1	CW1, CW2	1	O1
EK 5	Nie dotyczy	C3, C4	CW1, CW2	2	O1
EK 6	IP2A_K06++	C2, C3	CW1, CW2	1, 2	O1
EK 7	IP2A_K05++	C3, C4	CW1, CW2	2	O1
EK 8	IP2A_K03++ IP2A_K04++	C3, C4	CW1, CW2	2	O1

Autor programu:	mgr Kazimierz Piwowarczyk, mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	k.piwowarczyk@pollub.pl; n.kolodziejczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Aspekty eksploatacyjne w projektowaniu oprzyrządowania do obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 07 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studentów wiedzy dotyczącej projektowania i wytwarzania narzędzi i oprzyrządowania do obróbki plastycznej pod kątem aspektów eksploatacyjnych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności doboru materiałów inżynierskich na narzędzia oraz technologii wytworzenia narzędzi i oprzyrządowania do obróbki plastycznej
C3	Uświadomienie studentów o istnieniu zależności pomiędzy czynnikami ludzkimi a warunkami eksploatacji oprzyrządowania technologicznego podczas realizacji procesu produkcyjnego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstaw mechaniki i inżynierii materiałowej (również w zakresie fizyki ciała stałego) nabyte na studiach pierwszego stopnia o profilu technicznym
2	Wiedza z zakresu podstaw procesów obróbki plastycznej metali

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w obszarze zagadnień ogólnotechnicznych z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji narzędzi
EK 2	ma wiedzę w zakresie fizycznej budowy, struktury i wytrzymałości materiałów inżynierskich stosowanych do wytwarzania narzędzi do obróbki plastycznej metali
EK 3	ma wiedzę na temat metod wytwarzania narzędzi i ich wpływu na warunki bezpieczeństwa eksploatacji w warunkach produkcyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobrać materiał inżynierski do wytworzenia narzędzi wg kryteriów eksploatacyjnych
EK 5	potrafi zastosować zagadnienia ogólnotechniczne podczas projektowania narzędzi oraz dostrzec aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne i ekologiczne
EK 6	potrafi dokonać krytycznej analizy zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych w kontekście bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji narzędzi

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w pracy inżyniera mechanika
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Warunki pracy oprzyrządowania stosowanego w obróbce plastycznej: omówienie warunków pracy oprzyrządowania stosowanego w obróbce plastycznej w zależności od rodzaju technologii i warunków jej realizacji; rola warstwy wierzchniej w eksploatacji narzędzi technologicznych.
W2	Przyczyny powstawania uszkodzeń oprzyrządowania technologicznego, w zależności od: konstrukcji oprzyrządowania, materiału zastosowanego na wykonanie narzędzi oraz charakterystyki obciążeń roboczych.
W3	Przyczyny powstawania uszkodzeń oprzyrządowania technologicznego, w zależności od metody, warunków i przebiegu wytwarzania narzędzi.
W4	Przebieg zużycia oprzyrządowania technologicznego, wpływ warunków eksploatacji na przebieg, intensywność oraz procesy prowadzące do zużycia oprzyrządowania technologicznego.
W5	Materiały stosowane na elementy narzędzi i oprzyrządowania w obróbce plastycznej, dobór materiału w zależności od wymaganej trwałości oraz jakości wyrobu.
W6	Stale narzędziowe, żeliwa i staliwa, materiały spiekane, materiały nieżelazne: rodzaje, właściwości i przydatność grupy materiałów na narzędzia i elementy oprzyrządowania, zakres stosowania.
W7	Przykłady doboru materiałów inżynierskich na elementy oprzyrządowania stosowanego w różnych warunkach produkcyjnych.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Dobór materiału konstrukcyjnego na elementy przykładowego osprzętu do realizacji procesów tłoczenia blach (w tym: wytłaczania, przetłaczania, gięcia, wykrawania). Uwzględnienie charakterystyki procesu, wielkości produkcji, warunki eksploatacyjnych narzędzi. Dobór materiałów zgodnie z aktualną ofertą rynku lokalnego, wycena kosztów materiałowych.
P2	Dobór materiału na elementy osprzętu kuźniczego (dla procesów: kucia matrycowego, wyciskania, walcowania) pracującego w warunkach obróbki na gorąco. Uwzględnienie warunków eksploatacji narzędzi, w tym rodzaju maszyny kuźniczej. Uwzględnienie charakterystyki podstawowych materiałów narzędziowych, które można stosować na narzędzia kuźnicze. Dobór materiałów zgodnie z aktualną ofertą rynku lokalnego, wycena kosztów materiałowych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjno-problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2	Zajęcia projektowe oparte na metodzie aktywacyjnej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Kocańda A. Zagadnienia materiałowe w konstrukcji oprzyrządowania do obróbki plastycznej. Oficyna Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
2	Muster A. Tarcie i smarowanie w technologiach plastycznego kształtowania metali. Oficyna Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
3	Gierzyńska M. Tarcie, zużycie i smarowanie w obróbce plastycznej metali. WNT, Warszawa 1983.
4	Dobrzański L. A., Hajduczek E., Marciniak J., Nowosielski R. Metaloznawstwo i obróbka cieplna materiałów narzędziowych. WNT, Warszawa 1990.
5	Burakowski T., Wierzchoń T. Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa 1995.
Literatura uzupełniająca	
1	Weroński W. i in. Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.
2	Publikacje (referaty, artykuły) w czasopismach specjalistycznych (wg wskazań nauczyciela).
3	Serwisy internetowe, strony www producentów narzędzi i materiałów narzędziowych (wg wskazań nauczyciela lub jako wynik samodzielnego wyszukiwania).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
wykonanie projektu	12
przygotowanie się do zajęć projektowych	6
przygotowanie się do zaliczenia wykładów	12
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+++ IP2A_W10++	C1	W1 - W7	1	O1
EK 2	IP2A_W02+ IP2A_W10++ IP2A_W13++	C1	W2, W3, W5	1	O1
EK 3	IP2A_W09+++ IP2A_W14++	C1	W3, W4, W7	1	O1
EK 4	IP2A_U12+++	C2	P1, P2	2	O2

EK 5	IP2A_U11+++	C2	P1, P2	2	O2
EK 6	IP2A_U01++ IP2A_U02+++	C2, C3	P1, P2	2	O2
EK 7	IP2A_K02+++	C3	W4, W5, P1, P2	1, 2	O1, O2
EK 8	IP2A_K01+	C3	W1, W2, W3, P1, P2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Budowa i eksploatacja obrabiarek
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 08 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu mechanizmów zużycia i jego wpływu na właściwości użytkowe maszyn CNC
C2	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu eksploatacji maszyn CNC i projektowaniem procesów technologicznych remontów
C3	Nabycie przez studentów umiejętności związanych z konstytuowaniem długotrwałej zdolności eksploatacyjnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu ogólnej budowy mechanicznej i przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowych obrabiarek
2	Wiedza ogólna z zakresu procesów eksploatacyjnych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji obrabiarek CNC oraz zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny
EK 2	ma wiedzę na temat oceny zdolności eksploatacyjnej maszyn i urządzeń, konfiguracji i posługiwania się aparaturą, prowadzenia eksperymentów oraz poprawności wykonania elementów maszyn
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy
EK4	potrafi ocenić zdolność eksploatacyjną maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Zagadnienia podstawowe. Fazy istnienia maszyny technologicznej. Budowa, przeznaczenie oraz możliwości kinematycznych i użytkowe obrabiarek sterowanych numerycznie CNC.
W2	Korpusy i prowadnice obrabiarek, układy napędowe, kinematyka, przekładnie, wózki jezdne, hamulce, wrzeciona i elektrowrzeciona. Magazyny narzędziowe, zmieniacze narzędzi palet, systemy odprowadzania wiórów i podawania chłodziwa, systemy gaśnicze.
W3	Systemy sterowania numerycznego obrabiarek, układy przyrostowe (inkrementalne), układy absolutne, sterowania punktowe, odcinkowe i kształtowe.
W4	Rodzaje zużycia oraz czynniki wpływające na zużycie maszyn. Proces technologiczny remontów maszyn. Etapy (fazy) prac remontowych. Narzędzia montażowe. Weryfikacja i badania weryfikacyjne elementów maszynowych.
W5	Ogólne metody napraw i regeneracji. Dokumentacja techniczna prac remontowych. Naprawa i regeneracja typowych elementów maszynowych. Zasady weryfikacji połączeń oraz metody ich naprawy (regeneracji).
W6	Trwałość i niezawodność. Jakość konstrukcyjna, technologiczna i użytkowa wyrobów. Czynniki kształtujące jakość użytkową wyrobów. Przyczyny uszkodzeń. Weryfikacja, naprawa i regeneracja typowych części maszyn.
W7	Warstwa wierzchnia wyrobów, budowa i jej konstytuowanie. Wpływ warstwy wierzchniej na trwałość użytkową. Wpływ otoczenia zewnętrznego na proces eksploatacji. Rodzaje i mechanizmy zużywania się elementów maszyn. Identyfikacja, metody badań i zapobieganie zużyciu elementów maszynowych.
W8	Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń. Rodzaje i zakres obsługi technicznych maszyn. Zasady wykonywania napraw. Podział i klasyfikacja środków smarnych w eksploatacji maszyn technologicznych, ich funkcje i właściwości, współczesne środki smarne.
W9	Dokumentacja maszyn i urządzeń (DTR). System obsługi technicznych urządzeń mechanicznych. Modernizacja (rewitalizacja) i adaptacja maszyn. Montaż oraz badania i odbiór maszyn po remoncie. Cykle, plany oraz organizacja prac remontowych.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Omówienie wymaganej dokumentacji technologicznej remontu wybranej maszyny.
P2	Opracowanie ramowego procesu technologicznego naprawy.
P3	Opracowanie dokumentacji technologicznej mycia i czyszczenia.
P4	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu demontażu.
P5	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu weryfikacji.
P6	Opracowanie dokumentacji technologicznej regeneracji.
P7	Opracowanie dokumentacji technologicznej montażu.
P8	Opracowanie dokumentacji technologicznej kontroli jakości.
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Legutko S. Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
2	Kosmol J. Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 2018.
3	Honczaenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008.
4	Cempel Cz. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989.
Literatura uzupełniająca	
1	Legutko S. Podstawy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
2	Szczerek M., Wiśniewski M. Trybologia. Tribotechnika. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji. Radom 2000.
3	Honczaenko J. Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć projektowych	15
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W06+ IP2A_W09++	C1 - C3	W1-W9, P1-P8	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W08++ IP2A_W09++ IP2A_W06+++	C1 - C3	W1-W9, P1-P8	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U17++ IP2A_U03++ IP2A_U10++	C1 - C3	W1-W9, P1-P8	1, 2	O1, O2

EK4	IP2A_U14++ IP2A_U15++ IP2A_U17+	C1 - C3	W1-W9, P1-P8	1, 2	O1, O2
EK5	IP2A_K03++	C1 - C3	W1-W9 P1-P8	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Technologie specjalne w procesach montażu
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 09 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami specjalnymi stosowanymi w budowie maszyn
C2	Zapoznanie studentów z istotą pracy w zakresie analizy dokumentacji montażowej oraz techniczno-ruchowej maszyn
C3	Nabycie przez studentów umiejętności samodzielnego opracowania dokumentacji montażowej w zakresie wybranych technologii specjalnych z wykorzystaniem technik komputerowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu podstaw technologii montażu
2	Wiedza z zakresu rysunku technicznego, podstaw konstrukcji maszyn

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	potrafi dobrać odpowiednie metody łączenia elementów części maszyn w zakresie technologii specjalnych
EK 2	posiada odpowiednią wiedzę w zakresie technologii specjalnych w procesach montażu
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi opracować dokumentacje procesów montażu w zakresie wybranych technologii specjalnych
EK4	potrafi określić rodzaj i zakres prac potrzebnych do prawidłowego wykonania opracowanej technologii
EK5	potrafi stosować ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z procesami montażu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy w zakresie procesów montażu w aspekcie praktycznym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Technologie specjalne w zakresie technologii nitowania. Technologia wykonywania nitowanych połączeń bezotworowych. Konstrukcja oprzyrządowania specjalnego. Zalety i wady połączeń bezotworowych. Technologia wykonywania nitowanych połączeń z wykorzystaniem rurkowych nitów zrywanych.
W2	Specjalne technologie łączenia z użyciem wiązki lasera. Spawanie wiązką lasera. Hybrydowe spawanie laserem. Zalety i wady procesów spawania laserowego. Łączenie rur bez lutowania w chłodnictwie i klimatyzacji. Zgrzewanie tarciove z przemieszaniem (FSW). Spawanie niskoenergetyczne. Połączenie niskotemperaturowe spiekane (NTV).
W3	Technologie specjalne w zakresie łączenia tworzyw polimerowych. Laminacje - łączenie polimerów - Laminacja proszkowa - Laminacja płomieniowa - Laminacje folią. Technologie ultradźwiękowe w łączeniu i obróbce tworzyw polimerowych. Możliwości aktywacji powierzchni tworzyw polimerowych oraz szkła i metali.
W4	Montaż układów elektronicznych. Dozowanie bezkontaktowe. Zalewanie układów elektroniki specjalnymi tworzywami. Powlekanie obwodów elektronicznych. Nakładanie uszczelki wylewanych na obudowach do układów elektronicznych. Nakładanie uszczelki wylewanych na obudowach do układów elektronicznych.
W5	Technologie specjalne w łączenia elementów z blach. Toxowanie. Technologia wykonywania połączeń łapkowych.
W6	Wykonywanie połączeń śrubowych specjalnych z wykorzystaniem wkładek gwintowanych. Wykonywanie połączeń śrubowych w polimerowych elementach kompozytowych z wykorzystaniem elementów złącznych.
W7	Technologie specjalne w zakresie łączenia hybrydowego.
W8	Technologie specjalne osadzania układów łożyskowych w budowie maszyn. Osadzanie łożysk ceramicznych. Montaż łożysk specjalnych pracujących w wysokich temperaturach. Osadzanie łożysk w obudowach kompozytowych.
W9	Zaawansowane techniki specjalne w klejeniu metali i materiałów lotniczych. Specjalne metody aktywowania energetycznego warstwy wierzchniej, wywierania ciśnienia i dostarczania ciepła.
W10	Technologie montażu elementów wirujących, wyrównowanie statyczne i dynamiczne.
W11	Technologie wysterowywania układów automatyki w procesach montażu.
W12	Technologie specjalne w procesach montażu połączeń skurczowych i rozprężnych.
W13	Technologie specjalne w procesach łączenia z wykorzystaniem odkształceń plastycznych. Systemy PDM wspomagające projektowanie, nadzorowanie i analizę procesów montażu.
W14	Systemy PDM wspomagające projektowanie, nadzorowanie i analizę procesów montażu.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Opracowane projektu obejmującego technologie specjalne w połączeniach rozłącznych lub nierozłącznych w budowie maszyn.
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Łunarski J., Szabajkowicz W. Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn: podstawy teoretyczne, wyposażenie, perspektywy. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1993.
2	Legutko S. Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004.
3	Koch T. Systemy zrobotyzowanego montażu. Wrocław: Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2006.

Literatura uzupełniająca	
1	Kowalski T., Lis G., Szenajch W. Technologia i automatyzacja montażu maszyn. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się do projektu - łączna liczba godzin w semestrze	10
Przygotowanie się do kolokwium - łączna liczba godzin w semestrze	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W10+++ IP2A_W03+	C1-C3	W1-W14, P1,	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W16+++ IP2A_W05++	C1-C3	W1-W9, P1	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U10+++ IP2A_U01+	C1-C3	W1-W14	1, 2	O1, O2
EK4	P2A_U03+++ IP2A_U17+	C1-C3	W1-W14	1, 2	O1, O2

EK5	IP2A_U18+++ IP2A_W07++	C1-C3	W1	1, 2	O1, O2
EK6	IP2A_K01+++	C1-C3	W2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. I. Zagórski, mgr inż. K. Anasiewicz
Adres e-mail:	i.zagórski@pollub.pl, k.anasiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Zaawansowane obróbki mechaniczne i erozyjne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 10 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów wiedzy w zakresie zaawansowanych technologii mechanicznych i erozyjnych
C2	Rozwinięcie umiejętności studentów w zakresie stosowania zaawansowanych technologii mechanicznych i erozyjnych do kształtowania różnych przedmiotów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza w zakresie obróbki ubytkowej
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie sposobów i warunków zaawansowanej obróbki mechanicznej
EK 2	ma wiedzę w zakresie sposobów i warunków zaawansowanej obróbki erozyjnej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi zastosować zaawansowane obróbki mechaniczne do kształtowania różnych przedmiotów
EK 4	potrafi zastosować zaawansowane obróbki erozyjne do kształtowania różnych przedmiotów
EK 5	potrafi ocenić efektywność stosowania zaawansowanych obróbek mechanicznych i erozyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 6	rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływ na otoczenie i środowisko naturalne

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Metody wytwarzania stosowane we współczesnych systemach produkcyjnych.
W2	Obróbka z dużymi prędkościami skrawania (HSC) i dużą wydajnością (HPC). Frezowanie wgłębne. Frezowanie z dużymi posuwami. Skrawanie ostrzami typu Wiper.

W3	Wymagania stawiane narzędziom, uchwytom i maszynom technologicznym w procesie obróbki z dużymi prędkościami i wysokowydajną. Droga skrawania w okresie trwałości ostrza. Jakość powierzchni obrabianej. Wpływ warunków obróbki na siły i temperaturę skrawania. Metody pomiaru sił i temperatury skrawania.
W4	Rola płynów obróbkowych w procesie skrawania. Warunki technologiczne skrawania na sucho. Obróbka z minimalnym smarowaniem (MQL). Metody obróbki wspomaganiej mediami ciekłymi i gazowymi. Obróbka kriogeniczna.
W5	Obróbka stopów tytanu, stopów niklu, stopów na bazie kobaltu. Skrawanie materiałów kompozytowych. Obróbka materiałów twardych.
W6	Skrawanie wibracyjne. Obróbka z zastosowaniem drgań o niskiej częstotliwości (VAM) oraz ultradźwiękowych (UAM). Obróbka z podgrzewaniem warstwy skrawanej. Obróbka wspomaganą laserem (LAM) oraz plazmą (PAM).
W7	Nagniatanie statyczne i dynamiczne. Odmiany i zastosowanie nagniatania. Właściwości warstwy wierzchniej po umacniających sposobach obróbki. Sekwencyjne skrawanie i nagniatanie.
W8	Szlifowanie szybkościowe. Szlifowanie głębokie. Szlifowanie wysokowydajne. Warunki szlifowania taśmami ściernymi. Obróbka ścierna w polu magnetycznym. Przebieg i wyniki obróbki udarowo-ścierniej.
W9	Drażenie elektroerozyjne. Elektroerozyjne wycinanie elektrodą drutową. Frezowanie elektroerozyjne. Wspomaganie procesu obróbki elektroerozyjnej energią drgań, laserem, polem magnetycznym, mediami ciekłymi.
W10	Zasady obróbki elektrochemiczno - ścierniej. Drażenie elektrochemiczne. Obróbka elektrochemiczna uniwersalną elektrodą kulistą. Cięcie, toczenie, frezowanie, drażenie i znakowanie laserowe. Obróbka elektronowa. Odmiany obróbki jonowej. Kinetyka działania tnącego strumienia wodno-ściernego.
W11	Kształtowanie warstwy wierzchniej metodami obróbki mechanicznej i erozyjnej. Kolokwium sprawdzające.

Forma zajęć - laboratoria

	Treści programowe
L1	Frezowanie z dużymi prędkościami skrawania (HSM).
L2	Obróbka skrawaniem materiałów twardych (MHM).
L3	Wpływ warunków obróbki na siły skrawania.
L4	Wzorcowanie układu do pomiaru temperatury skrawania metodą termopary naturalnej.
L5	Wpływ warunków obróbki na temperaturę skrawania.
L6	Wpływ sztywności przedmiotu obrabianego na dokładność obróbki i chropowatość obrabianej powierzchni.
L7	Warunki technologiczne szlifowania taśmami ściernymi.
L8	Warunki technologiczne dogładzania oscylacyjnego.
L9	Ocena stanu powierzchni po cięciu strumieniowo - erozyjnym.
L10	Warunki obróbki nagniataniem tocznym.
L11	Warunki obróbki nagniataniem ślizgowym.
L12	Warunki obróbki nagniataniem dynamicznym.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Grzesik W. Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT Warszawa 2018.
2	Karpiński T. Inżynieria produkcji. WNT Warszawa 2004.
3	Cichosz P. Nowoczesne procesy obróbki skrawaniem. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2022.
4	Zaleski K., Łozak M. Laboratorium obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1997.
5	Zaleski K., Skoczylas A., Bławucki S. Obróbka gładkościowa i umacniająca. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin 2017.
6	Grzesik W., Ruszaj A. Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	Olszak W. Obróbka skrawaniem. WNT Warszawa 2018.
2	Filipowski R., Marciniak M. Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach:	15
Udział w ćwiczeniach:	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań:	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W09++ IP2A_W10+++ IP2A_W16+	C1	W1-W5, W7, W8, W11	1	O1
EK 2	IP2A_W09+ IP2A_W10+++ IP2A_W16+	C1	W6, W7, W9- W11	1	O1
EK 3	IP2A_U01+++ IP2A_U15+	C2	W1-W5, W8, L1- L8, L10-L12,	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_U01+ IP2A_U15+	C2	W6, W9, W10, L9	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_U01+ IP2A_U02++	C1, C2	W2-W5, W8, L1, L2, L9	1, 2	O1, O2
EK 6	IP2A_K06+	C1, C2	W1, W3-W6, W8, W9, L1, L2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. K. Zaleski, dr inż. Agnieszka Skoczyła, dr inż. Jakub Matuszak
Adres e-mail:	k.zaleski@pollub.pl; a.skoczyła@pollub.pl; j.matuszak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Niekonwencjonalne technologie w inżynierii produkcji
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 11 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu niekonwencjonalnych technik stosowanych w inżynierii produkcji
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu niekonwencjonalnych technik stosowanych w inżynierii produkcji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu zagadnień ogólnotechnicznych powiązanych z projektowaniem procesów produkcyjnych
2	Wiedza w zakresie kształtowania wyrobów konwencjonalnymi metodami obróbki ubytkowej, obróbki plastycznej oraz łączenia materiałów

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie technik wytwarzania oraz łączenia materiałów, z uwzględnieniem dokładności wykonania tych wyrobów i stanu ich powierzchni
EK 2	identyfikuje metody, narzędzia, urządzenia i techniki niekonwencjonalnego kształtowania i łączenia materiałów, z uwzględnieniem nowoczesnych trendów technologicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie niekonwencjonalnych i/lub nowoczesnych technologii stosowanych w inżynierii produkcji
EK 4	potrafi stosować wybrane metody, narzędzia, urządzenia i/lub techniki niekonwencjonalnego kształtowania i łączenia materiałów, z uwzględnieniem nowoczesnych trendów technologicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Kucie z użyciem maszyn i przyrządów kuźniczych o złożonym ruchu narzędzi kształtujących: metody, maszyny, urządzenia.
W2	Kształtowanie wyrobów drążonych; metody i maszyny; niekonwencjonalne rozwiązania technologiczne; nowoczesne trendy rozwoju technologii.
W3	Wiercenie termoformujące; nagniatanie gwintów.
W4	Łączenie mechaniczne blach; nitowanie bezotworowe, klinczowanie.
W5	Kształtowanie i łączenie elektromagnetyczne.
W6	Kształtowanie gradientem temperatury; kształtowanie wiązką lasera.
W7	Hydroforming: metody, urządzenia, maszyny; nowoczesne rozwiązania technologiczne.
W8	Technika laserowa: maszyny i metody; zastosowanie techniki laserowej w inżynierii produkcji.
W9	Wybrane nowoczesne metody kształtowania i łączenia materiałów; nowinki technologiczne; innowacje w inżynierii produkcji.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Kształtowanie wyrobów drążonych. Zastosowanie obciskania obrotowego trzema rolkami (na zimno i na gorąco) do kształtowania stopniowanych, drążonych osi i wałków. Rozpychanie wałków kołnierzowych w trójsuwakowej prasie kuźniczej.
L2	Kształtowanie odkuwek ze stopów metali lekkich (aluminium, magnezu, tytanu). Walcowanie wzdłużne i poprzeczne, kucie w trójsuwakowej prasie kuźniczej.
L3	Kształtowanie plastyczne uzębień i ślimaków. Kształtowanie wałków uzębionych metodą wyciskania. Kształtowanie kół zębatach metodą prasowania obwiedniowego. Walcowanie poprzeczno-klinowe wałków ze ślimakami.
L4	Walcowanie poprzeczno-klinowe i/lub śrubowe. Kształtowanie kilku odkuwek jednocześnie na przykładzie wytwarzania kul do młynów kulowych. Wyznaczanie sił walcowania. Zjawiska ograniczające kształtowanie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny, z elementami aktywacji oraz z użyciem prezentacji multimedialnej
2	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych: metoda obserwacyjno-aktywacyjna.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Weroński W., Gontarz A., Pater Z. Wybrane zagadnienia z teorii i technologii kucia w prasie trójsuwakowej. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2007.
2	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009.
3	Pater Z., Tomczak J. Walcowanie poprzeczno-klinowe kul. Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
4	Samoląg G. Wybrane zagadnienia technologii i teorii prasowania obwiedniowego, Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.
5	Tomczak J. Studium procesu obciskania obrotowego odkuwek drążonych. Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2016.

6	Jóźwicki R. Technika laserowa i jej zastosowania. Oficyna Wydaw. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	Artykuły tematyczne z czasopism naukowo-popularnych: Wydaw. Elsevier, Wydaw. Springer.
2	Serwisy internetowe związane z tematem wykładów.
3	Świć A. Innowacyjne procesy technologiczne, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do laboratorium	10
Wykonanie sprawozdań	10
Przygotowanie się do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+ IP2A_W10+++	C1	W1, W2, W3 L1-L4	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W03+ IP2A_W06+++	C1	W4, W5, W6	1	O1
EK 3	IP2A_U04+++	C1, C2	W1-W9 L1-L4	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U13+	C2	L1-L4	2	O2
EK 5	IP2A_K04++	C2	W1-W9, L1-L4	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Samolyk, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Techniczne i organizacyjne przygotowanie produkcji
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S01 12 00
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą technicznych i organizacyjnych aspektów przygotowania produkcji
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego wykonania projektu dotyczącego technicznego i organizacyjnego przygotowania produkcji dla wytypowanych części maszyn

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu podstaw procesów wytwórczych
2	Wiedza z zakresu podstaw technologii maszyn

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozpoznaje i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia z zakresu organizacji procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie
EK 2	ma wiedzę na temat technologicznego i organizacyjnego procesu przygotowania produkcji
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wykonać zadania związane z implementacją istotnych rozwiązań w zakresie organizacji procesu wytwarzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym dostrzegając ich aspekty pozatechniczne
EK 4	potrafi samodzielnie albo w ramach pracy w grupie rozwiązywać zadania związane z technicznym i organizacyjnym przygotowaniem produkcji uwzględniając zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Organizacja produkcji. Systemy produkcyjne. Kryteria budowy systemów produkcyjnych. Cechy procesu produkcyjnego. Elementy składowe systemu produkcyjnego. Wpływ organizacji produkcji na rozwój różnych form przedsiębiorczości.
W2	Typy, formy i odmiany organizacji produkcji. Rodzaje typów organizacji produkcji. Specjalizacja stanowisk roboczych. Charakterystyka typów organizacji produkcji. Formy organizacji produkcji. Charakterystyka form organizacji produkcji. Odmiany organizacji produkcji. Charakterystyka odmian organizacji produkcji. Wpływ formy przedsiębiorczości i wielkości przedsiębiorstwa na metodologię organizacji produkcji.
W3	Organizacja procesu produkcyjnego w przestrzeni. Struktura produkcyjna. Czynniki kształtujące strukturę produkcyjną. Specjalizacja przedmiotowa. Specjalizacja technologiczna. Struktura przestrzenna procesu produkcyjnego. Strumień materiałów. Uporządkowanie stanowisk roboczych. Zasady i kryteria rozmieszczenia obiektów.
W4	Organizacja procesu produkcyjnego w czasie cz. I. Ruch przedmiotów pracy w czasie. Cykl przedprodukcyjny. Cykl produkcyjny. Struktura i długość cyklu produkcyjnego. Wskaźniki struktury cyklu produkcyjnego. Wielkość partii produkcyjnej.
W5	Organizacja procesu produkcyjnego w czasie cz. II. Wielkość partii produkcyjnej. Przebieg partii produkcyjnej wyrobów w procesie produkcyjnym. Zapasy produkcji w toku.
W6	Przygotowanie nowej produkcji. Inspiracje rozwoju produktu. Cel planowania rozwoju produktu. Cykl życia produktu. Fazy rozwojowe produktu. Innowacje produktowe. Innowacja a postęp techniczny.
W7	Techniczne przygotowanie produkcji. Charakterystyka technicznego przygotowania produkcji. Przygotowanie konstrukcyjne produkcji. Uruchomienie produkcji. Konstrukcyjne przygotowanie produkcji.
W8	Technologiczne przygotowanie produkcji. Prace wstępne realizowane w trakcie powstawania koncepcji wyrobu. Analiza technologiczności konstrukcji. Projektowanie procesu technologicznego dla prototypu. Projektowanie procesu technologicznego dla produkcji właściwej. Wykonanie serii próbnej (informacyjnej). Technologiczność konstrukcji wyrobów.
W9	Organizacyjne przygotowanie produkcji. Rozruch techniczny, technologiczny i organizacyjny. Planowanie technicznego przygotowania produkcji. Utworzenia planu technicznego przygotowania produkcji.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Analiza rysunku wykonawczego. Analiza wymagań materiałowych, gładkościowych, dokładnościowych części klasy wałek, koło zębate lub tuleja. Określenie półfabrykatu do produkcji i opracowania procesu technologicznego określonych części dla produkcji jednostkowej i produkcji seryjnej.
P2	Analiza organizacyjnego przygotowania produkcji. Określenie wielkości partii produkcyjnej. Ustalenie przebiegu partii produkcyjnej wyrobów. Określenie rozmieszczenia i rodzaju stanowisk roboczych.
P3	Analiza technicznego przygotowania produkcji. Opracowanie wybranych elementów technicznego przygotowania produkcji dla przyjętej części i odpowiedniego dla tej części półfabrykatu. Obliczanie minimalnej wielkości partii produkcyjnej.

P4	Analiza technologicznego przygotowania produkcji. Sporządzenie karty technologicznej zbiorczej (karty planu operacji uwzględniającej rodzaj półfabrykatu oraz zawierającej wykaz stanowisk roboczych). Analiza technologiczności wyboru półfabrykatu dla produkcji jednostkowej i seryjnej.
P5	Dobór półfabrykatu dla produkcji jednostkowej dla wybranych części maszyn. Określenie rodzaju półfabrykatu, wymiarów, obliczenie masy i objętości, ilości sztuk z półfabrykatów w różnej postaci. Obliczenia naddatków obróbkowych. Opracowanie karty półfabrykatu w przypadku produkcji jednostkowej.
P6	Dobór półfabrykatu dla produkcji seryjnej dla wybranych części maszyn. Określenie rodzaju półfabrykatu, wymiarów, obliczenie masy i objętości, ilości sztuk z półfabrykatów w różnej postaci. Obliczenia naddatków obróbkowych. Opracowanie karty półfabrykatu dla poszczególnych w przypadku produkcji seryjnej. Analiza wariantowa doboru półfabrykatu.
P7	Norma zużycia materiału. Określenie normy zużycia materiałów dla wybranych półfabrykatów w produkcji jednostkowej i seryjnej. Określenie strat materiałowych.
P8	Koszt zakupu półfabrykatów. Określenie kosztu zakupu półfabrykatów dla produkcji seryjnej i jednostkowej. Analiza wariantowa doboru półfabrykatu dla wybranych części.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa

1	Pasternak K. Zarządzania produkcją. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.
2	Karpiński T. Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca

1	Feld M. Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2	Obróbka skrawaniem. Poradnik inżyniera. Tom I - III. WNT, Warszawa 1994.
3	Dietrych M. i in. Podstawy konstrukcji maszyn, t.I. WNT, Warszawa 1995.
4	Czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu	15
Wykonanie projektu	15

Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W12++ IP2A_W16++ IP2A_W18+	C1	W1-W9	1	O1
EK 2	IP2A_W05+ IP2A_W12+++ IP2A_W14++	C1	W1-W9	1	O1
EK 3	IP2A_U17+++ IP2A_U01++ IP2A_U02++ IP2A_U19+++ IP2A_U22++	C2	P1-P8	2	O2
EK 4	IP2A_U06++ IP2A_U13+ IP2A_U07+++ IP2A_U19++ IP2A_U22++	C2	P1-P8	2, 3	O2
EK 5	IP2A_K06+++	C1, C2	W1-W9 P1-P8	1, 2	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Anna Rudawska
Adres e-mail:	a.rudawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Robotyzacji i Informatyzacji Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Ochrona własności przemysłowej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 13 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów pogłębionej wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnej, zwłaszcza dotyczącej obszaru inżynierii produkcji
C2	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności związanych z badaniem czystości patentowej rozwiązań technologicznych
C3	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności oraz zwiększenie świadomości dotyczącej zagadnień związanych z opracowaniem dokumentacji związanej z ochroną własności przemysłowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu ochrony własności intelektualnych, nabyta w ramach pierwszego stopnia studiów na kierunku inżynieria produkcji lub pochodnym
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej (przemysłowej) w obszarze technicznym, w szczególności inżynierii produkcji
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi pozyskiwać informacje oraz na ich podstawie formułować opinie
EK 3	potrafi przygotować opracowanie wyrażające opinię o badanej czystości patentowej oraz potrafi sporządzić dokumentację powiązaną z ochroną patentową
EK 4	posiada umiejętność samokształcenia się i jest przygotowany do pracy w środowisku przemysłowym pod kątem ochrony patentowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do realizacji wzorów etycznego postępowania w pracy inżyniera, zwłaszcza w aspektach ochrony własności przemysłowych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - projekt

	Treści programowe
P1	Przedstawienie istoty badań czystości patentowej; przedstawienie sposobów gromadzenia i interpretacji informacji zawartych w bazach danych (lub innych źródłach) o patentach.

P2	Przygotowanie dokumentacji obejmującej: przedstawienie obecnego stanu wiedzy na temat zadania projektowego, określenie zakresu istniejącej ochrony patentowej rozwiązań podobnych do zadania projektowego oraz określenie zakresu przyszłej ochrony patentowej dla zadania projektowego, włącznie ze wskazaniem jakie rozwiązania użyte w zadaniu projektowym są nowe lub należy poddać przeprojektowaniu (zaproponowanie nowego rozwiązania).
P3	Przygotowanie informacji niezbędnych do wniosku o ochronę patentową dotyczącego zaproponowanego nowego rozwiązania.

Metody dydaktyczne

1	Metoda projektów, metoda aktywacyjna, praca zespołowa, krytyczna ocena pozyskiwanych informacji
----------	---

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa

1	Szymanek T. Prawo własności przemysłowej, Podręcznik akademicki, Warszawa 2008.
2	Pyrza A. Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009.
3	Bazy danych urzędów patentowych lub pochodne.

Literatura uzupełniająca

1	Literatura tematyczna związana z zadaniem projektowym (wg wskazań wykładowcy i/lub samodzielnie wyszukana w zasobach bibliotecznych).
----------	---

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział na zajęciach, realizacja zadań projektowych, dyskusja w grupie, prezentacja wyników pracy.	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie się i wykonanie zadania projektowego w zakresie w zakresie P2.	10
Przygotowanie się i wykonanie zadania projektowego w zakresie w zakresie P3.	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W17+++	C1	P2	1	O1
EK 2	IP2A_U04+++	C1, C2	P2	1	O1
EK 3	IP2A_U05++ IP2A_U06++ IP2A_U21++	C3	P3	1	O1
EK 4	IP2A_U08+++ IP2A_U21+++	C1, C2, C3	P1, P2, P3	1	O1
EK 5	IP2A_K02++ IP2A_K03++	C1, C2, C3	P1, P2, P3	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Informacja naukowa
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 14 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	1
Ćwiczenia	1
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie bez oceny
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z drukowanymi i elektronicznymi zasobami Biblioteki PL oraz elektronicznymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie
C2	Przedstawienie studentom sposobów wyszukiwania literatury w zasobach elektronicznych
C3	Poznanie przez studentów metod zarządzania informacją naukową pobraną z różnych źródeł (programy do zarządzania literaturą)
C4	Przedstawienie studentom sposobów weryfikacji rezultatów wyszukiwania, ich selekcji i zastosowania w pracy zgodnie z zasadami etyki i prawa autorskiego
C5	Poznanie przez studentów zasad tworzenia bibliografii załącznikowej i wykorzystywania menadżera bibliografii
C6	Zapoznanie studentów ze źródłami informacji normalizacyjnej i patentowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność obsługi komputera
2	Wiedza w zakresie podstawowych technik informacyjnych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę niezbędną do wykorzystywania drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Lubelskiej
EK 2	posiada wiedzę niezbędną do korzystania z portali wiedzy, bibliotek cyfrowych, baz danych i naukowych serwisów internetowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	posiada umiejętność użytkowania narzędzi wyszukiwawczych komputerowych katalogów bibliotecznych, elektronicznych zasobów wiedzy oraz baz danych
EK 4	posiada umiejętność organizowania swojego warsztatu informacyjnego niezbędnego do pracy naukowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	posiada kompetencje świadomego wyboru i korzystania z drukowanych zasobów bibliotecznych, zasobów elektronicznych, baz i portali naukowych, niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	<ul style="list-style-type: none"> - Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Drukowane i elektroniczne źródła informacji naukowej. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. Indeksy słów kluczowych. Zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. Podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar. - Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. - Katalogi biblioteczne i bibliograficzne bazy danych. - Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. - Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access - Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Czytelnia na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej. - Informacja normalizacyjna i patentowa. Prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych (polskich, europejskich, amerykańskich). - Wykorzystanie literatury zgodnie z zasadami etyki naukowej oraz poszanowania prawa autorskiego. Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy. - Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. - Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	<ul style="list-style-type: none"> - Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych. - Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów. - Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej. - Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii. - Pobieranie opisów do cytowania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykonywanie ćwiczeń

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%

Literatura podstawowa	
1	Pawlik K., Zenderowski Z. Dyplom z Internetu: jak korzystać z Internetu pisząc prace dyplomowe? / Warszawa 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów”. http://biblioteka.pollub.pl

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
udział w wykładach	1
udział w ćwiczeniach	1
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP 2A_W12++ IP 2A_W17++	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 2	IP 2A_W12++ IP 2A_W17++	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 3	IP 2A_U01++ IP 2A_U04+++ IP 2A_U05++ IP 2A_U06++ IP 2A_U08+ IP 2A_U09++ IP 2A_U21+	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 4	IP 2A_U01++ IP 2A_U04+++ IP 2A_U05++ IP 2A_U06++ IP 2A_U08+ IP 2A_U09++ IP 2A_U21+	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1
EK 5	IP 2A_K01++ IP 2A_K03++ IP 2A_K04++	C1-C6	W1, ĆW1	1, 2	O1

Autor programu:	mgr Łukasz Tomczak
Adres e-mail:	l.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Biblioteka Politechniki Lubelskiej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 15 01
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język angielski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się specjalistycznym słownictwem technicznym w zakresie inżynierii produkcji
C2	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się tekstem specjalistycznym w dziedzinie właściwej dla studiowanego kierunku (pozyskiwanie i przetwarzanie informacji i wiedzy z literatury fachowej)
C3	Nabycie przez studentów umiejętności interpretacji i wypełniania dokumentacji specjalistycznej, odnoszącej się do studiowanej dziedziny
C4	Rozszerzenie przez studentów umiejętności posługiwania się specjalistycznym językiem mówionym w zakresie studiowanego kierunku (prezentacja, udział w dyskusji, formułowanie opinii i argumentacja)
C5	Rozszerzenie i uzupełnienie przez studentów kompetencji językowych w zakresie struktur gramatycznych niezbędnych do realizacji celów zawodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
	nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	rozumie i potrafi interpretować teksty specjalistyczne typowe dla studiowanej dziedziny
EK2	rozumie specjalistyczny język mówiony w formie wykładów, prezentacji, seminariów, dyskusji
EK 3	umie posługiwać się właściwymi strukturami gramatycznymi do konstruowania różnych form wypowiedzi ustnych i pisemnych w studiowanej dziedzinie
EK4	potrafi korzystać z literatury fachowej i innych źródeł wiedzy w języku angielskim w celu stałego dokształcania się
EK 5	potrafi wypowiadać się oraz wyrażać swoje opinie w mowie i piśmie z zakresu studiowanej dziedziny
EK 6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 8	jest gotów do kreatywnego wykorzystania swojej wiedzy w celach zawodowych i społecznych -np. propagowanie wiadomości o osiągnięciach techniki w formie prezentacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Innowacyjne materiały i ich zastosowanie.
ĆW2	Linie montażowe w przemyśle.
ĆW3	Metody mocowania i rodzaje złączy.
ĆW4	Środki ostrożności i zabezpieczenia (BHP) i związane z nimi procedury.
ĆW5	Komputerowo wspomagane procesy wytwórcze.
ĆW6	Poszerzanie zasobu słownictwa (słowotwórstwo - wybrane zagadnienia).
ĆW7	Utrwalanie wybranych struktur gramatycznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykonywanie ćwiczeń, praca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne
2	ćwiczenia na mówienie w parach i grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Zaliczenie ustne	51%

Literatura podstawowa	
1	Gawryła D. Mechanical Engineering, Politechnika Krakowska.
Literatura uzupełniająca	
1	Mark I. Professional English in Use. Engineering. Technical English for Professionals. Cambridge University Press.
2	Foley M., Hall D. MyGrammarLab. Pearson.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	5
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	5
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_U04++ IP2A_U09++	C1-C3, C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 2	IP2A_U09++	C1, C2, C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 3	IP2A_U05++ IP2A_U06++ IP2A_U09++	C5	ĆW1 - ĆW7	1	O1, O2
EK 4	IP2A_U04++ IP2A_U05++	C1, C2, C3, C5	ĆW1 - ĆW6	1	O1, O2
EK 5	IP2A_U04++ IP2A_U06++	C1, C2, C3, C4, C5	ĆW1 - ĆW6	1	O1, O2
EK 6	IP2A_U05++ IP2A_U06++ IP2A_U07++	C1, C2, C3, C4	ĆW1 - ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 7	IP2A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2
EK 8	IP2A_K06++	C1, C2, C4, C5	ĆW1 - ĆW6	1	O1, O2

Autor programu:	mgr Monika Szabelska, mgr Barbara Miłośz,
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl;
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 15 02
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	-
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie przez studentów umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
	nie dotyczy
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w języku niemieckim w zakresie inżynierii produkcji, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich wyczerpującym uzasadnieniem
EK 2	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowania w języku niemieckim w zakresie inżynierii produkcji
EK 3	potrafi przygotować i przedstawić w języku niemieckim ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii produkcji
EK 4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, także w języku niemieckim
EK 5	potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się oraz czytania ze zrozumieniem katalogów, instrukcji urządzeń mechanicznych oraz literatury technicznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
EK 7	jest gotów do kreatywnego wykorzystania swojej wiedzy w celach zawodowych i społecznych -np. propagowanie wiadomości o osiągnięciach techniki w formie prezentacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Rozmowa telefoniczna - wymiana informacji.
ĆW2	Język specjalistyczny: tokarki i urządzenia do cięcia laserowego.
ĆW3	Język sytuacyjny: metody pracy i delegowanie zadań.
ĆW4	Tłumaczenie i prezentacja własnego tekstu technicznego.
ĆW5	Utrwalenie czasów gramatycznych strony biernej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykonywanie ćwiczeń, raca z podręcznikiem, słuchanie nagrań CD, oglądanie materiałów video, analiza tekstów, tłumaczenia, ćwiczenia leksykalne i gramatyczne
2	ćwiczenia na mówienie w parach i grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Zaliczenie ustne	51%

Literatura podstawowa	
1	Braunert J., Schlenker W. Unternehmen Deutsch. Klett, Stuttgart, 2014.
2	Hilper S., Kalender S., Kerner M. Schritte International 5. Huber, 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Eismann V. Erfolgreich bei Präsentationen. Cornelsen Verlag, Berlin 2016.
2	Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A. Menschen, Huber, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zajęć	5
Powtarzanie materiału do zaliczenia sprawdzianu	5
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_U04++ IP2A_U05++	C1, C2	ĆW1 - ĆW4	1	O1, O2

EK 2	IP2A_U04++	C1, C2	ĆW2 - ĆW5	1	O1, O2
EK 3	IP2A_U05++ IP2A_U06++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2
EK 4	IP2A_U07++ IP2A_U09++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_U07++ IP2A_U09++	C1, C2	ĆW1 - ĆW4	1	O1, O2
EK 6	IP2A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2
EK 7	IP2A_K06++	C1, C2	ĆW1 - ĆW5	1	O1, O2

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych PL

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Praca przejściowa
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 16 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z planowaniem pracy w zadaniu projektowym i sposobami oceny stanu wiedzy w oparciu o cyfrowe metody obróbki i interpretacji danych inżynierskich
C2	Zapoznanie studentów ze standardami prawa własności intelektualnej przy realizacji projektu inżynierskiego
C3	Opracowanie rozwiązania problemu sformułowanego w projekcie inżynierskim w oparciu o cyfrowe metody analizy i modyfikacji danych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu zasad zapisu konstrukcji
2	Wiedza z zakresu zasad projektowania procesów technologicznych
3	Wiedza z zakresu podstawowych metod obróbki danych cyfrowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna formy zapisu wiedzy związanej z projektowaniem zadań technologicznych
EK 2	zna zasady projektowania konstrukcji, technologii oraz podstawy planowania eksperymentu z zachowaniem wymagań przemysłowych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi korzystać z literatury z uwzględnieniem prawa własności intelektualnej
EK4	potrafi przeprowadzić wnioskowanie dążące do rozwiązania problemu inżynierskiego, potrafi wykonać zadanie projektowe o charakterze konstrukcyjnym, technologicznym, eksperymentalnym oraz zaproponować i ocenić rozwiązania zawarte w projekcie
EK5	potrafi prezentować wyniki swojej pracy z uwzględnieniem prezentacji multimedialnej z uwzględnieniem cyfrowych metod modelowania i generowania obrazu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w pracy inżyniera mechanika
EK7	jest wrażliwy na etyczne aspekty projektowania inżynierskiego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Rola inżynierii produkcji w rozwiązywaniu problemów technicznych. Specyfikacja oraz charakterystyka problemów projektowania inżynierskiego, środki techniczne w układach: człowiek - środek techniczny - otoczenie. Sposoby kreatywnego rozwiązywania problemów w przedsiębiorstwie. Sesje twórcze, Małe Grupy Aktywności, strategie rozwiązywania problemów konstrukcyjnych i technologicznych. Procesowe podejście do zarządzania produkcją.
P2	Zaawansowane systemy i techniki CAD/CAM/CAE w projektowaniu inżynierskim. Metody wspierające rozwiązanie problemu inżynierskiego. Kreowanie partnerskich relacji między wszystkimi uczestnikami realizującymi projekt. Wybór tematu projektu inżynierskiego w oparciu o problemy inżynierskie zdefiniowane przez przedstawicieli przemysłu.
P3	Organizowanie zespołów zadaniowych do rozwiązywania problemów konstrukcyjnych i technologicznych oraz problemów w eksploatacji i utrzymaniu ruchu, logistyce, zarządzaniu gospodarką materiałową i narzędziową. Dyskusja merytoryczna z zakresu tematyki projektu. Realizacja rozwiązania zdefiniowanego problemu badawczego/projektu.
P4	Definiowanie nowoczesnych metod i środków technicznych do rozwiązywania problemów inżynierskich w przedsiębiorstwie. Innowacyjne technologie w rozwoju produktu. Wykorzystanie metod cyfrowych, sztucznej inteligencji, analizy danych, uczenia maszynowego i algorytmów predykcyjnych w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Zastosowanie systemów inżynierii wiedzy. Modyfikacja rozwiązań zdefiniowanego problemu badawczego/projektu. Projektowanie współbieżne.
P5	Procedury komputerowo wspomaganey diagnostyki przemysłowej. Inteligentny dobór technik i narzędzi do rozwiązywania zadania inżynierskiego. Integracja technologii systemów eksperckich. Platforma integracji umożliwiająca wymianę dokumentów elektronicznych w myśl idei Przemysłu 4.0 (5.0). Czynniki określające efektywność projektowania.
P6	Formalizacja i zapis wiedzy inżynierskiej: opis tekstowy, wzór matematyczny, rysunek, wykres, schemat kinematyczny, prototyp, inne. Metody automatyzacji wykonywania zadań projektowych w wybranych systemach CAD/CAM/CAE. Tworzenie baz danych dotyczących produktów zaprojektowanych przez konkurencję, złożone patenty, zmiany norm. Przygotowanie nowych programów badań przemysłowych ukierunkowanych na opracowanie innowacyjnych technologii planowania i optymalizacji produkcji.
P7	Mechatroniczne podejście w rozwiązywaniu problemów inżynierskich w dobie przemysłu 4.0. Czynniki określające efektywność projektowania. Projektowanie systemów inżynierii wiedzy, tworzenie profesjonalnych, zweryfikowanych rozwiązań w zakresie procesów produkcyjnych, urządzeń i technologii. Ocena rozwiązań inżynierskich wynikająca z zastosowania przyjętych metod, środków i narzędzi cyfrowych.
P8	Standardy edycji prac naukowych i inżynierskich, struktura pracy projektowej, elementy prawa własności intelektualnej, etyka w pracy inżyniera.

Metody dydaktyczne	
1	Metoda projektu
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowanie i obrona prezentacji	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Antoszkiewicz J. Innowacje w firmie. Wydawnictwo Poltex, Warszawa 2008.
2	Chlebus E. Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
3	Weiss Z. Techniki komputerowe w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
4	Dobrołowicz W. Psychologia twórczości technicznej. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993.
5	Nęcka E. Trening twórczości. GWP, Gdańsk 2005.
6	Szmidt K.: Trening kreatywności. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2008.
7	Zasoby biblioteczne oraz Cyfrowa Biblioteka Politechniki Lubelskiej.
8	Literatura adekwatnie do tematu projektu inżynierskiego.
Literatura uzupełniająca	
1	Dudziak A., Żejmo A. Redagowanie prac dyplomowych, 2008, ISBN: 978-83-7251-787-6.
2	Gambarelli G., Łucki Z. Praca dyplomowa i doktorska, 2023.
3	Materiały techniczne udostępnione przez przedstawicieli przemysłu.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w seminarium/projekcie	45
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie referatów	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05+++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2
EK 2	IP2A_W05++ IP2A_W16+++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2
EK 3	IP2A_U17++ IP2A_U21+++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2

EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U02++ IP2A_U10++ IP2A_U11++ IP2A_U15++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2
EK 5	IP2A_U05+++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2
EK 6	IP2A_K02+++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2
EK 7	IP2A_K03++	C1-C3	P1-P8	1-3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. J. Jóźwik, prof. uczelni, mgr inż. Kamil Anasiewicz
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl, k.anasiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 17 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z planowaniem pracy dyplomowej, jej specyfiką i sposobami oceny stanu wiedzy
C2	Zapoznanie studentów ze standardami prawa własności intelektualnej przy realizacji pracy dyplomowej
C3	Samodzielne lub w grupie wykonanie zadania sformułowanego w pracy dyplomowej i ćwiczenia w prezentacji wyników zadania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu zasad zapisu konstrukcji
2	Wiedza z zakresu zasad projektowania procesów technologicznych
3	Wiedza z zakresu zasad modelowania numerycznego

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna formy zapisu wiedzy związanej z projektowaniem zadań technologicznych
EK 2	zna zasady projektowania konstrukcji, technologii oraz zasady planowania i realizacji eksperymentu
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi oceniać i właściwie wykorzystać zasoby literatury z uwzględnieniem prawa własności intelektualnej
EK4	potrafi wykonać zadanie projektowe na poziomie pracy dyplomowej o charakterze konstrukcyjnym, technologicznym, eksperymentalnym oraz ocenić rozwiązania zawarte w projekcie
EK5	potrafi prezentować wyniki swojej pracy z uwzględnieniem prezentacji komputerowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w pracy inżyniera mechanika
EK7	jest wrażliwy na etyczne aspekty projektowania inżynierskiego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Podstawowe formy zapisu wiedzy: opis tekstowy, wzór matematyczny, rysunek, wykres, schemat kinematyczny, prototyp, inne.
P2	Standardy edycji prac dyplomowych, struktura pracy dyplomowej, elementy prawa własności intelektualnej.
P3	Dyskusja merytoryczna z zakresu poszczególnych tematów prac dyplomowych.
P4	Prezentacje projektów rozwiązań zawartych w pracach dyplomowych wraz z dyskusją.

Metody dydaktyczne	
1	Metoda projektów
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowanie i obrona prezentacji	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Adekwatnie do tematu pracy dyplomowej.
2	Zasoby biblioteczne oraz Cyfrowa Biblioteka Politechniki Lubelskiej.
Literatura uzupełniająca	
1	Urban S., Ładoński W. Jak napisać dobrą pracę magisterską. Akademia Ekonomiczna im. O. Langego, 2006.
2	Dudziak A., Żejmo A. Redagowanie prac dyplomowych, 2008.
3	Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited. Wrocław 2009.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w seminarium/projekcie	45
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05+++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2
EK 2	IP2A_W05++ IP2A_W16+++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2
EK 3	IP2A_U17++ IP2A_U21+++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2
EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U02++ IP2A_U10++ IP2A_U11++ IP2A_U15++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2
EK 5	IP2A_U05+++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2
EK 6	IP2A_K02+++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2
EK 7	IP2A_K03++	C1-C3	P1-P4	1-3	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski, dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.kuczmaszewski@pollub.pl; j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 18 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	-
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	20
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Doskonalenie przez studenta umiejętności planowania pracy w zadaniu projektowym oraz możliwości wykorzystania różnych sposobów oceny oraz zapisu stanu wiedzy
C2	Zapoznanie studentów ze standardami prawa własności intelektualnej przy realizacji pracy inżynierskiej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu zasad zapisu konstrukcji
2	Wiedza z zakresu zasad projektowania procesów technologicznych
3	Wiedza z zakresu zasad zasady modelowania numerycznego

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	potrafi planować prace w zadaniu projektowym i opisać podstawowe formy zapisu wiedzy
EK 2	zna ważniejsze zasady projektowania konstrukcji, technologii oraz zasady planowania eksperymentu
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi korzystać z literatury z uwzględnieniem prawa własności intelektualnej
EK4	potrafi wykonać na poziomie magisterskim zadanie o charakterze konstrukcyjnym, technologicznym lub eksperymentalnym
EK5	potrafi prezentować wyniki swojej pracy z uwzględnieniem prezentacji komputerowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - projekt

	Treści programowe
P1	Wykonanie pracy magisterskiej pod kierunkiem opiekuna.

Metody dydaktyczne	
1	Dyskusja dydaktyczna
2	Analiza i interpretacja tekstów źródłowych
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowanie i obrona pracy dyplomowej	51%

Literatura podstawowa	
1	Adekwatnie do tematu pracy inżynierskiej.
2	Zasoby biblioteczne oraz Cyfrowa Biblioteka Politechniki Lubelskiej.
Literatura uzupełniająca	
1	Urban S., Ładoński W. Jak napisać dobrą pracę magisterską. Akademia Ekonomiczna im. O. Langego, 2006.
2	Dudziak A., Żejmo A. Redagowanie prac dyplomowych, 2008.
3	Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited. Wrocław 2009.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	0
Konsultacje	0
Praca własna studenta, w tym:	500
Wykonanie pracy dyplomowej	500
Łączny czas pracy studenta	500
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05+++	C1, C2	P1	1-3	O1
EK 2	IP2A_W05++ IP2A_W16+++	C1, C2	P1	1-3	O1
EK 3	IP2A_U17++ IP2A_U21+++	C1, C2	P1	1-3	O1

EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U02++ IP2A_U10++ IP2A_U11++ IP2A_U15++	C1, C2	P1	1-3	O1
EK 5	IP2A_U05+++	C1, C2	P1	1-3	O1
EK 6	IP2A_K02+++	C1, C2	P1	1-3	O1

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski, dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.kuczmaszewski@pollub.pl; j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Monitorowanie systemów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 19 01
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu monitorowania procesów wytwarzania.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii monitorowania.
C3	Poznanie budowy i zasady działania torów pomiarowych monitorowania.
C4	Nabycie umiejętności budowania systemów monitorowania procesów wytwarzania. Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi i sensorami stosowanymi podczas monitorowania i nadzorowania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu metrologii ogólnej oraz podstaw metrologii wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
2	Ma wiedzę z zakresu komputerowych systemów pomiarowych oraz analizy i obróbki sygnałów.
3	Ma wiedzę w zakresie procesów wytwarzania w budowie maszyn.
4	Ma wiedzę w zakresie maszyn technologicznych i systemów wytwarzania.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę w zakresie technik pomiarowych, a zwłaszcza komputerowych systemów pomiarowych, praktycznych zastosowań informatyki, mechaniki, teorii drgań oraz dynamiki maszyn.
EK 2	posiada wiedzę w zakresie stosowanych narzędzi diagnostycznych, monitorowania i nadzorowania, podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń, niezawodności układów mechanicznych, metod i środków badawczych i pomiarowych w systemach monitorowania oraz systemach zapewniania jakości.
EK 3	posiada znajomość trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu diagnostyki, monitorowania i nadzorowania, jak również mechaniki i budowy maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	posiada umiejętność pracy w zespole, samodzielnych analiz, interpretacji wyników badań oraz pomiarów i wyciągania wniosków, potrafi porozumiewać się różnymi metodami, ma umiejętność samokształcenia, także w języku obcym, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.

EK 5	potrafi korzystać z komputerowych systemów pomiarowych, konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, przeprowadzać eksperymenty sprawdzając poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, za przestrzeganie i rozwijanie zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe związane z monitorowaniem, nadzorem i diagnostyką (monitorowanie, automatyczny nadzór, diagnostyka, kontrola, sterowanie, adaptacyjność, zakłócenie, optymalizacja). Obszary zastosowań układów automatycznego monitorowania w obróbce skrawaniem.
W2	Uwarunkowania wyboru i stosowania systemów monitorowania. Kryteria techniczno - organizacyjne i ekonomiczne wyboru systemu monitorowania. Układy wykonawcze stanowiące realizację systemów monitorowania. Sygnały pomiarowe
W3	Systemy akwizycji danych. Kondycjonery, Przetworniki A/C, C/A. Etapy przetwarzania sygnałów pomiarowych. Estymaty sygnałów pomiarowych. Sensory mierzonych wielkości fizycznych. Sensory i struktura systemu pomiarowego. Czujniki wykorzystywane w systemach monitorowania (czujniki sił, momentów, przemieszczeń, temperatury, ciśnienia, itp.).
W4	Źródła drgań i hałasu oraz cel ich pomiaru, estymaty proste i złożone sygnału wibroakustycznego, rodzaje drgań występujących w procesach obróbki skrawaniem, wielkości charakteryzujące drgania, przetworniki do pomiaru drgań - akcelerometry (rodzaje, budowa, cechy charakterystyczne, sposoby mocowania, czynniki wpływające na czułość).
W5	Wykorzystanie termografii w systemach monitorowania. Obszary zastosowań techniki termograficznej w systemach monitorowania. Rodzaje systemów termograficznych i detektorów. Błędy pomiarów termograficznych. Procedury diagnostyki termograficznej. Budowa toru pomiarowego.
W6	Monitorowanie i nadzorowanie stanu ostrza narzędzia skrawającego. Etapy trudności związane z automatycznym monitoringiem ostrza narzędzia skrawającego, metody bezpośrednie i pośrednie identyfikacji stanu ostrza narzędzia skrawającego, strategie monitorowania
W7	Monitorowanie stanu maszyny technologicznej. Rodzaje sygnałów wykorzystywanych w systemach monitorowania maszyn technologicznych. Diagnostyka i nowoczesne systemy diagnostyczne obrabiarek.
W8	Monitorowanie i nadzorowanie stanu procesu obróbki. Pomiary sił skrawania, temperatury skrawania, sygnału emisji akustycznej. Monitorowanie i nadzorowanie procesu toczenia, wiercenia, frezowania, szlifowania, gwintowania.
W9	Monitorowanie stanu przedmiotu obrabianego. Monitorowanie chropowatości powierzchni, dokładności wymiarowo-kształtowej, itp.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające: omówienie zasad BHP, omówienie treści programowych ćwiczeń laboratoryjnych.
L2	Monitorowanie stanu ostrza frezu metodą bezpośrednią bezdotykową.
L3	Monitorowanie stanu ostrza narzędzia podczas toczenia metodą bezpośrednią dotykową

L4	Diagnostyka pionowego centrum obróbkowego z wykorzystaniem kinematycznego pręta teleskopowo-kulowego (Test QC10 Ballbar)
L5	Termograficzna diagnostyka tokarki.
L6	Normatywne pomiary hałasu maszyny technologicznej.
L7	Monitorowanie prędkości obrotowych wrzeciona obrabiarki
L8	Monitorowanie prędkości ruchu posuwowego obrabiarki
L9	Badanie drgań własnych tłumionych korpusu obrabiarki
L10	Monitorowanie odkształceń cieplnych elementu maszyny technologicznej
L11	Badanie czujnika indukcyjnościowego
L12	Wyznaczanie charakterystyki przetwarzania termorezystorów
L13	Wyznaczanie charakterystyk przetwarzania termopar
L14	Monitorowanie stanu ostrza narzędzia metodą pośrednią w oparciu o pomiar sił skrawania

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z laboratorium	51%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O3	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2018.
2	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2018.
3	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
4	Lipski J.: Diagnostyka procesów wytwarzania. Ośrodek ds.. Wydawnictw i Biblioteki Cyfrowej PL, Lublin 2013.
5	Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989.
6	Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
Literatura uzupełniająca	
8	Madura H. (red.): Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2004.
9	Poloszyk S., Różański L.: Obraz termowizyjny jako symptom w diagnostyce termalnej maszyn technologicznych, Termografia i termometria w podczerwieni. Agenda Wydawnicza PAK 2000.
10	Basztura Cz.: Źródła, sygnały i obrazy akustyczne. WKŁ, 1988.
11	Lesiak P., Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.
12	Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: Graficzne, zintegrowane, środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wydawnictwo MIKOM 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do zaliczenia zajęć wykładowych	15
wykonanie sprawozdań z laboratorium	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+ IP2A_W08++ IP2A_W06+++	C1, C3	W1-W5, L1-L14	1-4	O1, O2
EK 2	IP2A_W06+++ IP2A_W12+ IP2A_W05+	C1, C3	W1-W5, L1- L14	1-4	O1, O2
EK 3	IP2A_W05+ IP2A_W06+++	C1, C2, C3	W6-W8, L1- L14	1-4	O1, O3
EK 4	IP2A_U07++ IP2A_U08+ IP2A_U15+	C1, C2, C3	W9, L1- L14	1-4	O1, O3
EK 5	IP2A_U02+ IP2A_U15++ IP2A_U14++	C1, C2, C3	W9, L1 - L14	1-4	O1, O2, O3
EK 6	IP2A_K02+++ IP2A_K06++	C1, C2, C3	W9, L1 - L14	1-4	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. uczelni.
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Narzędzia doradcze w systemach CAD/CAM
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 19 02
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu konstruowania systemów ekspertowych.
C2	Opanowanie sprawnego posługiwania się dostępnymi narzędziami w systemach ekspertowych oraz nabycie zdolności do ich tworzenia.
C3	Poznanie stosowanych metod pozyskiwania, przetwarzania i reprezentacji wiedzy oraz zasady działania systemu ekspertowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma uporządkowaną wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie NX CAM

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu budowy, rodzajów, zasad działania i tworzenia systemów ekspertowych jak również praktycznych ich zastosowań.
EK 2	posiada wiedzę w zakresie stosowanych metod reprezentacji wiedzy, tworzenia baz wiedzy, metod poszukiwania odpowiedzi i wnioskowania w systemach ekspertowych jak również zastosowań narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	posiada umiejętność budowania baz wiedzy i ich implementację w systemie ekspertowym, potrafi korzystać z funkcjonujących już systemów ekspertowych również w zakresie analizy ekonomicznej przebiegu procesów wytwarzania, potrafi pracować w zespole.
EK4	posiada umiejętność pracy w zespole, samodzielnych analiz i wyciągania wniosków, potrafi wytyczyć kierunki samokształcenia w oparciu o prowadzone analizy w systemach eksperckich.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	świadomość społecznej roli inżyniera i jest gotów do wypełniania zobowiązań z tym związanych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia związane z tematyką wiedzy w projektowaniu procesów wytwarzania. Bazy danych. Zarządzanie bazami danych. Oczekiwania względem bazy danych. Bazy wiedzy w semiotycznych systemach podejmowania decyzji. Pojęcie systemów semiotycznych. Pojęcie bazy wiedzy.
W2	Systemy wspomaganie projektowania i wytwarzania (CAD/CAM). Charakterystyka oprogramowań istniejących na rynku. Formatowanie i zapis informacji w systemach CAD/CAM. Odmiany jąder systemowych w CAD/CAM. Formaty wymiany informacji w systemach CAD/CAM. Wiedza w technice. Pojęcie wiedzy. Podział wiedzy. Rola wiedzy w przedsiębiorstwie.
W3	Systemy doradcze. Idea systemów doradczych. Reprezentacja wiedzy w systemach doradczych. Systemy eksperckie. Budowa systemów eksperckich. Zalety systemów eksperckich.
W4	Narzędzia systemu NX pod kątem bazy wiedzy. Pojęcie parametryzacji. Realizacja parametryzacji w NX na przykładach. Narzędzia optymalizacji. Optymalizacja topologii.
W5	Budowanie bibliotek rodzin części w NX. Tworzenie zewnętrznych baz danych w NX.
W6	Feature Based Machining – obróbka oparta na cechach. Idea działania FBM. Wyszukiwanie cech technologicznych i automatyczne generowanie ścieżek.
W7	Machining Knowledge Editor – edytor i kreator cech obróbki. Zaimportowanie bazy wiedzy. Koncepcja reguł obróbki. Algorytm postępowania w tworzeniu reguł MKE.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1-P3	Parametryzacja oprzyrządowania frezarskiego z wykorzystaniem narzędzi doradczych NX CAD.
P4-P6	Opracowanie bibliotek narzędzi frezarskich/tokarskich z wykorzystaniem narzędzi doradczych NX CAM.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Niederliński A.: Systemy ekspertowe dla automatyzacji zarządzania. PKJS, Gliwice 2015.
2	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
3	Pokojski J.: Systemy doradcze w projektowaniu maszyn. WNT, Warszawa 2005.
Literatura uzupełniająca	
1	Ociepka P., Świder J., Współczesne systemy doradcze do wspomaganie projektowania maszyn. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	15
Wykonanie projektu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+ IP2A_W05+++ IP2A_W06+++	C1, C2, C3	W1-7, P1-P6	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W15++ IP2A_W12+ IP2A_W15++	C1, C2, C3	W1-7,P1-P6	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U16++ IP2A_U07++	C1, C2, C3	W1-7, P1-P6	1, 2	O1, O2
EK4	IP2A_U07++ IP2A_U08+++	C1, C2, C3	W1-7, P1-P6	1, 2, 3	O1, O2
EK5	IP2A_K05++ IP2A_K06+++	C1, C2, C3	P1-P6	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr inż. Kamil Anasiewicz, dr inż. Paweł Pieško
Adres e-mail:	k.anasiewicz@pollub.pl, p.piesko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Analiza kosztów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 20 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą źródeł finansowania w przedsiębiorstwie ze zwróceniem szczególnej uwagi na analizę kosztów wytwarzania.
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego wykonania analizy kosztów wytwarzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstaw z zakresu podstawowych technologii wytwarzania
2	Znajomość podstaw z zakresu technologii maszyn
3	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw analizy ekonomicznej przedsiębiorstwa

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu źródeł finansowania w przedsiębiorstwie oraz przepływu kosztów związanych z przebiegiem procesów wytwarzania.
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi rozwiązać złożone problemy z zakresu inżynierii produkcji w obszarze technologii wytwarzania, projektowania i ekonomii; potrafi odszukać i wykorzystać najnowsze trendy i osiągnięcia z zakresu inżynierii produkcji.
EK 3	potrafi samodzielnie lub w grupie sformułować problem projektowy analizując jednocześnie analizę kosztów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Struktura i majątek przedsiębiorstwa. Wiadomości wstępne. Zarządzanie kosztami w różnych typach organizacji. Źródła finansowania przedsiębiorstwa.

W2	Analiza kosztów własnych w przedsiębiorstwie. Istota i zakres analizy kosztów własnych. Analiza całościowa kosztów własnych. Analiza problemowa kosztów własnych. Koszty produkcji firmy. Zjawisko remanencji kosztów.
W3	Struktura kosztów. Rodzaje kosztów i sposoby ich obliczania. Koszt producenta, wytwarzania, bezpośredni, pośredni. Koszty wydziałowe i ogólnozakładowe. Koszty ruchu maszyn i urządzeń. Koszty ogólne- wydziałowe. Koszty robocizny bezpośredniej. Koszty materiałów bezpośrednich. Koszty maszyn pracy i urządzeń.
W4	Analiza kosztów w układzie rodzajowym. Wprowadzenie. Rodzaje kosztów w układzie rodzajowym. Kształtowanie się kosztów przedsiębiorstwa w układzie rodzajowym.
W5	Analiza kosztów w układzie kalkulacyjnym. Wprowadzenie. Rodzaje kosztów w układzie kalkulacyjnym. Struktura kosztów w układzie kalkulacyjnym.
W6	Analiza kosztów bezpośrednich. Podział kosztów bezpośrednich. Charakterystyka i sposób obliczenia podstawowych czynników wpływających na koszty bezpośrednie.
W7	Koszt robocizny bezpośredniej. Sposoby obliczania czasów robocizny bezpośredniej na przykładzie obróbki wiórowej.
W8	Analiza kosztów pośrednich. Struktura kosztów pośrednich. Charakterystyka przedmiotu analizy kosztów pośrednich. Charakterystyka i sposób obliczenia podstawowych wskaźników obrazujących relację pomiędzy poszczególnymi rodzajami kosztów pośrednich.
W9	Analiza kosztów ogólnych. Wprowadzenie. Rodzaje kosztów ogólnych. Składowe i charakterystyka kosztów ogólnoadministracyjnych. Rodzaje i charakterystyka kosztów ogólnogospodarczych.
W10	Analiza kosztów jednostkowych. Wprowadzenie. Koszt pojedynczego wyrobu. Analiza kosztów w przekroju wewnętrznym. Analiza kosztów w przekroju zewnętrznym. Metody przestrzennej analizy kosztów jednostkowych.
W11	Analiza kosztów eksploatacji obiektów technicznych. Wprowadzenie. Pojęcie rachunkowości. System rachunku kosztów. Analiza kosztów obiektów technicznych.
W12	Koszty przygotowawcze produkcji. Rachunek kosztów operacji. Planowanie pracochłonności i kosztów przygotowania produkcji. Określenie pracochłonności i kosztów opracowania procesów technologicznych i norm czasu pracy. Określenie pracochłonności i kosztów projektowania pomocy warsztatowych.
W13	Kosztowe wariantowanie procesów technologicznych. Wybór optymalnego wariantu procesu technologicznego. Analiza ekonomiczna działalności produkcyjnej zakładu.
W14	Analiza kosztów oprzyrządowania technologicznego. Obliczanie opłacalności stosowania oprzyrządowania specjalnego. Określenie pracochłonności i kosztów wykonania oprzyrządowania.
Forma zajęć - projektowanie	
	Treści programowe
P1	Omówienie zagadnień związanych z tematyką projektu.
P2	Analiza kosztów zaopatrzenia materiałowego. Obliczenia kosztów zaopatrzenia materiałowego. Koszty zakupu m.in. półfabrykatów, narzędzi skrawających, pomiarowych, materiałów eksploatacyjnych. Obliczanie kosztów materiałów pomocniczych.
P3	Analiza kosztów remontów i amortyzacji. Analiza kosztów energii. Obliczenia kosztów remontów i amortyzacji. Obliczanie kosztów energii, oświetlenia i ogrzewania.
P4	Analiza kosztów oprzyrządowania technologicznego. Obliczenia kosztów oprzyrządowania normalnego i specjalnego
P5	Analiza kosztów magazynowania i transportu wewnętrznego. Obliczanie kosztów magazynowania i transportu wewnętrznego
P6	Analiza kosztów technicznego przygotowania produkcji.

P7	Porównywanie kosztowe różnych wariantów procesu technologicznego. Opracowanie kosztorysów wybranych procesów technologicznych obróbki różnych części maszyn. Opracowanie kosztorysów różnych procesów technologicznych obróbki wybranej części maszyn.
P8	Analiza wariantowa kosztów różnych typów organizacji produkcji. Opracowanie kosztorysów wybranych typów organizacji produkcji (typ jednostkowy, seryjny, masowy) z uwzględnieniem specjalizacji przedmiotowej lub technologicznej, strumienia materiałów oraz uporządkowania stanowisk roboczych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Pasternak K.: Zarys zarządzania produkcją. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.
2	Karpiński T.: Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa, 2004.
Literatura uzupełniająca	
1	Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2	Obróbka skrawaniem. Poradnik inżyniera. Tom I - III. WNT, Warszawa 1994.
3	Dietrych M. i in.: Podstawy konstrukcji maszyn, t. I. WNT, Warszawa, 1995.
4	Czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu	10
Wykonanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03++ IP2A_W12++ IP2A_W16++ IP2A_W04+++ IP2A_W18++	C1	W1-W14	1, 3	O1
EK 2	IP2A_U01++ IP2A_U11+++ IP2A_U19++	C2	P1-P8	2, 3	O2
EK 3	IP2A_U11++ IP2A_U07+ IP2A_U16+++	C2	P1-P8	2, 3, 4	O2
EK 4	IP2A_K01++	C1, C2	W1-W14 P1-P8	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Anna Rudawska
Adres e-mail:	a.rudawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Prognozowanie w przedsiębiorstwie
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 21 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi funkcjonowania przedsiębiorstw, zagadnieniami analizy danych czasowych, przedstawienie metodologii prognostycznej i technik symulacyjnych, wypracowanie umiejętności interpretacji statystycznej danych oraz ocen kształtowania się w przyszłości zjawisk o charakterze technicznym a także mikro - i makroekonomicznych z użyciem technik komputerowych.
C2	Wypracowanie umiejętności tworzenia i stosowania określonych modeli prognostycznych (wyznaczanie prognoz ilościowych, wariantowych, heurystycznych dla różnorodnych zagadnień technicznych, ekonomicznych, gospodarczych a także społecznych związanych z procesami technicznymi) - wypracowanie umiejętności tworzenia analiz dotyczących danych historycznych i symulacji prognostycznych, - wypracowanie umiejętności swobodnego posługiwania się podstawowymi pojęciami, terminami i narzędziami prognostycznymi, - wypracowanie umiejętności oceny efektów procesów prognozowania i symulacji dla określonych zagadnień ekonomiczno-gospodarczych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie kształtowania się procesów inżynierskich – technicznych, zachowania maszyn, narzędzi i urządzeń w funkcji czasu, zużycia się i podstawowych procesów towarzyszących eksploatacji obiektów technicznych.
2	Posiada umiejętność interpretacji zjawisk ekonomicznych oraz podstawowych zależności funkcyjnych – podstawowa wiedza ekonomiczna i matematyczna.
3	Posiada umiejętność stosowania narzędzi statystyki opisowej i wnioskowania. Posiada podstawową umiejętność posługiwania się komputerem i programami inżynierskimi.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady funkcjonowania przedsiębiorstw. Definiuje i konstruuje proces prognostyczny. Dobiera odpowiednie metody prognostyczne.

EK 2	potrafi dobierać metodykę w ujęciu ilościowym- (modele trendu, przyczynowo skutkowe). Identyfikuje heurystyczne metody prognozowania, prognozowanie przez analogię, symulacje prognostyczne.
	W zakresie umiejętności:
EK3	pozyskuje i analizuje statystycznie dane pod kątem analizy prognostycznej zjawisk technicznych, eksploatacyjnych, gospodarczych a także ekonomicznych i społecznych. Wykorzystuje właściwe modele prognostyczne. Interpretuje wyniki analiz.
EK4	stosuje właściwe metody predykcji ilościowej oraz symulacje prognostyczne w odniesieniu do określonych zjawisk z zastosowaniem standardowego oprogramowania. Potrafi wykorzystywać narzędzia do weryfikacji i oceny procesu prognostycznego (błędy prognoz ex-post i ex-ante).
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych. Weryfikuje różne wyniki analiz prognostycznych , potrafi wydawać własne oceny i scenariusze rozwoju zjawisk.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojęcie działalności gospodarczej. Formy prowadzenia działalności gospodarczej. Regulacje prawne.
W2	Pojęcie, istota oraz zasady funkcjonowania przedsiębiorstw.
W3	Pojęcie i funkcje prognoz gospodarczych w inżynierii produkcji - definicje, klasyfikacja, znaczenie prognoz w zarządzaniu, okres i horyzont prognozy, proces prognozowania, zasady, metody i etapy prognozowania, ocena jakości prognoz.
W4	Prognozy na podstawie szeregów czasowych - modele tendencji rozwojowej, ustalanie postaci analitycznej i prognoz dla modeli liniowych i nieliniowych. Metody prognostyczne wygładzania wykładniczego. Błędy prognoz.
W5	Prognozowanie niedokładności geometrycznej i kinematycznej maszyn na podstawie modeli szeregów czasowych - składowe i dekompozycja szeregów czasowych, modele prognostyczne składowej periodycznej (metoda wskaźników, Kleina, trendów okresów jednoimiennych, model Wintersa, model Holta i inne). Błędy maszyn technologicznych i prognozowanie dokładności geometrycznej obrabiarek sterowanych numerycznie CNC
W6	Metody prognozowania przez analogię - (analogie historyczne, przestrzennoczasowe); heurystyczne metody prognozowania: metoda delficka, burza mózgów, metoda ankietowa, prognozowanie na podstawie testów rynkowych,
W7	Scenariusze, projekcje, foresighty - prognozy ostrzegawcze, metody jakościowe (warianty rozwoju zjawisk), prognozy wybranych elementów makrootoczenia przedsiębiorstwa: koniunktura gospodarcza, inflacja, ceny akcji giełdowych.
W8	Prognozowanie zmiennych wewnętrznych przedsiębiorstwa - koncepcje i metody prognozowania jakości i dokładności wytwarzania a także prognozy sprzedaży, kosztów, finansowe; symulacje prognostyczne w procesie podejmowania decyzji; przykładowe modele symulacyjne, metody analizy wyników eksperymentów.
Forma zajęć - Projektowanie	
Treści programowe	
P1	Zajęcia wprowadzające: omówienie przepisów BHP, definicja podstawowych pojęć, zdefiniowanie zadań prognostycznych.
P2	Metody pozyskiwania danych prognostycznych – błędów geometrycznych i kinematycznych różnych grup maszyn technologicznych

P3	Analiza szeregów czasowych: drgań, hałasu, zmian cieplnych obrabiarek, dokładności wytwarzania i innych. Ocena stanu eksploatacyjnego maszyn i przebiegu procesów technologicznych.
P4	Metody adaptacyjne prognozowania - zmienne prognostyczne, dekompozycja szeregów czasowych, modele, ocena trafności i precyzji prognoz, analizy prognostyczne - prognoza kombinowana.
P5	Modele wygładzania wykładniczego - model Browna, model liniowy Holta, symulacje prognostyczne, techniki doboru parametrów wygładzania modeli.
P6	Prognozowanie na podstawie liniowej funkcji trendu – szacowanie parametrów i weryfikacja modelu, ekstrapolacja trendu, prognozy punktowe i przedziałowe.
P7	Prognozowanie na podstawie nieliniowych funkcji trendu - zastosowanie modelu wykładniczego, potęgowego i wielomianowego, analiza predykcyjna, ocena prognoz.
P8	Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych z wahaniami okresowymi - analiza sezonowości.
P9	Prognozowanie dla zmiennych z wahaniami okresowymi: na podstawie modelu ze zmiennymi zero-jedynkowymi, model parametryczny Wintersa.
P10	Model ekonometryczny jako narzędzie symulacji - analiza wyników symulacji, optymalne sterowanie na podstawie modelu ekonometrycznego, prognozowanie na podstawie testów rynkowych

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny z wykładu	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa

1	Cieślak M (red.): Prognozowanie gospodarcze, PWN, Warszawa 2012.
2	Mulawka J.J.: Systemy ekspertowe - Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. WNT, Warszawa 1996.
3	Dittmann P.: Prognozowanie w Przedsiębiorstwie. Metody i ich Zastosowanie. Wydawnictwo: Nieoczywiste. Wolters Kluwer, 2017.

Literatura uzupełniająca

1	Guzik B., Appenzeller D., Jurek W.: Prognozowanie i symulacje: wybrane zagadnienia, Wyd. 3, Wydaw. AE, Poznań 2007.
2	Nowaka E. (red.): Prognozowanie gospodarcze: metody, modele, zastosowania, przykłady, Placet, Warszawa 1998.
3	Błaszczuk D.: Wstęp do prognozowania i symulacji, PWN, Warszawa, 2012

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30

Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu	10
Wykonanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W01+++ IP2A_W04+ IP2A_W06++ IP2A_W12++ IP2A_W18++	C1, C2	W1 - W8, P2, P3, P4, P5	1 - 3	O1, O2
EK 2	IP2A_W04++ IP2A_W06++ IP2A_W14++ IP2A_W12++ IP2A_W18+	C1, C2	W7, W8, P7- P10	1 - 3	O1-O2
EK 3	IP2A_U23+++ IP2A_U22+++	C1, C2	W5, W6, W7, W8, P2, P5, P6, P10	1 - 3	O1-O2
EK 4	IP2A_U19++ IP2A_U16++	C1, C2	W6, P3, P4	1 - 3	O1-O2
EK 5	IP2A_K01+++	C1, C2	W1 - W8, P1 - P9	1 - 3	O1-O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Zintegrowane systemy zarządzania
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	Obowiązkowy
Kod przedmiotu	IP 2 S02 22 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów wiedzy niezbędnej do wdrażania zintegrowanych systemów zarządzania bazujących na ISO
C2	Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania zintegrowanych systemów zarządzania bazujących na ISO w rozwoju przedsiębiorstwa

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu zagadnień ogólnotechnicznych powiązanych z systemami zarządzania

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zagadnienia związane z elementami systemów zarządzania bazujących na ISO
EK 2	zna metody wdrażania oraz wykorzystania systemów zarządzania bazujących na ISO i ich elementów w rozwoju przedsiębiorstwa
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi samodzielnie lub podczas pracy w grupie dobierać i stosować w praktyce przemysłowej elementy systemów zarządzania bazujących na ISO
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotowy do wdrażania i zarządzania przedsięwzięciami technicznymi oraz organizacyjnymi w zakresie systemów zarządzania bazujących na ISO

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do tematyki zajęć, podstawowe zagadnienia dotyczące problematyki systemów zarządzania bazujących na ISO, warunki zaliczenia, literatura, harmonogram realizacji zajęć.
W2	Omówienie czym są systemy zarządzania bazujących na ISO w porównaniu z innymi systemami wykorzystywanymi przez typowe przedsiębiorstwo. Wpływ systemów zarządzania bazujących na ISO na rozwój różnych form przedsiębiorczości.

W3	Omówienie systemów zarządzania bazujących na ISO – jak są budowane, czym są i co dają w praktyce. Zagadnienia wprowadzania systemów zarządzania bazujących na ISO w małych i dużych przedsiębiorstwach.
W4	Elementy składowe systemów zarządzania bazujących na ISO - certyfikacja systemu, korzyści z wdrożenia, problemy wdrożenia, przykłady z praktyki przemysłowej.
W5	System zarządzania jakością wg ISO, rodzaje zarządzania jakością, powiązania z TQM.
W6	System zarządzania środowiskiem ISO.
W7	System zarządzani bezpieczeństwem i higiena pracy ISO.
W8	System zarządzani bezpieczeństwem informacji wg ISO.
W9	System HACCP wg ISO.
W10	Integracja Systemów Zarządzania bazujących na normach ISO, metodyka postępowania, warianty integracji, cele integracji.
W11	Zarządzanie przez jakość jako podstawa do integracji systemów zarządzania funkcjonujących w przedsiębiorstwie.
W12	Procedura audytowania, rola i zadania audytu, audyt a kontrola, audyt certyfikacyjny, ciągłe doskonalenie funkcjonującego systemu. Podsumowanie i uogólnienie, typowe problemy wdrożenia.
W13	Rola i zadania systemów informatycznych we wspomaganiu systemów zarządzania bazujących na ISO.
W14	Przykłady z praktyki przemysłowej, efektywność systemu.
W15	Rozwiązania systemów zarządzania bazujących na ISO dedykowane różnym typom przedsiębiorstw, metodyka wdrożenia, problemy przy wdrożeniu – analiza przykładów.

Forma zajęć – projekt

	Treści programowe
P1	Projekt wdrożenia systemu zarządzania bazującego na ISO w wybranym typie przedsiębiorstwa.
P2	Analiza literatury oraz przedstawienie zagadnień teoretycznych związanych z wdrażaniem wybranego systemu zarządzania bazującego na ISO na potrzeby wybranego typu przedsiębiorstwa.
P3	Charakterystyka wybranego typu przedsiębiorstwa, dla którego będzie opracowywany projekt wdrożenia systemu zarządzania bazujący na ISO.
P4	Analiza przypadku wdrożenia systemu zarządzania bazującego na ISO w wybranym typie przedsiębiorstwa.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Wykład problemowy
3	Metoda projektu
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Szrednicki A., Sokołowicz W. ISO - system zarządzania jakością. Wydawnictwo C.H. Beck 2004.
----------	---

2	Ejdys J., Kobylińska U., Lulewicz A., Tarasiuk J. Zintegrowane systemy zarządzania, Białystok 2005.
3	Pacana A. System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z ISO 45001:2018. Wydawnictwo PRz, Rzeszów 2020.
4	Pacana A., Stadnicka D. Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001. Wdrażanie, auditowanie i doskonalenie. - Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
5	Hamrol A., Mantura S. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. - PWN Warszawa 2003.
6	Łunarski J. Zarządzanie jakością. Standardy i zasady. WNT, Warszawa 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
przygotowanie do zajęć projektowych	10
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	P2A_W03+ P2A_W04++ P2A_W12+++ IP2A_W18++	C1, C2	W1-W15, P1-P4	1-3	O1, O2
EK 2	IP2A_W03++ IP2A_W04+ IP2A_W12++ IP2A_W14+++	C1, C2	W4, W5, W7, W9, W10, P1-P4	1-3	O1, O2
EK 3	IP2A_U01+ IP2A_U02+ IP2A_U03+ IP2A_U07++ IP2A_U13+++ IP2A_U22++	C1, C2	W1-W15, P1-P4	1-4	O1, O2
EK 4	IP2A_K02++ IP2A_K03++	C2	W7, W9, W10, P1-P4	1-3	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Dariusz Mazurkiewicz
Adres e-mail:	d.mazurkiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane projektowanie narzędzi skrawających
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 23 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwijanie przez studentów umiejętności konstruowania narzędzi skrawających z zastosowaniem technik CAD

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu obróbki skrawaniem
2	Wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie geometrii ostrza narzędzi, materiałów narzędziowych oraz narzędzi specjalnych
EK2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie obliczeń wytrzymałościowych narzędzi i wyznaczania zarysu krawędzi skrawającej
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi przeprowadzić obliczenia niezbędne do zaprojektowania narzędzi, narzędzi specjalnych oraz dokonać wyboru materiału części roboczej narzędzia
EK4	potrafi określić zarys krawędzi skrawających, kształt i wymiary narzędzi
EK5	potrafi przygotować dokumentację konstrukcyjną
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do nakreślenia i rozwijania wzorców właściwego postępowania w pracy inżyniera mechanika

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Części składowe narzędzi. Kierunki rozwoju narzędzi.
W2	Analiza geometrii ostrza narzędzi skrawających. Zasady zależności między kątami ostrza. Materiały narzędziowe stosowane do wytwarzania narzędzi specjalnych. Kryteria doboru materiałów.
W3	Analiza rozkładu naprężeń w ostrzu narzędzia. Obliczenia wytrzymałości i sztywności narzędzi.

W4	Wymiary narzędzi i ich tolerancje. Chropowatość powierzchni narzędzi. Ergonomiczne aspekty w budowie i eksploatacji narzędzi. Charakterystyka narzędzi stosowanych w produkcji zautomatyzowanej.
W5	Podstawy projektowania narzędzi punktowych, kształtowych i obwiedniowych. Wyznaczanie zarysu krawędzi skrawającej narzędzi kształtowych i obwiedniowych. Algorytmizacja procesu projektowania narzędzi skrawających.
W6	Projektowanie noży kształtowych stycznych, wytaczadeł, rozwiertaków.
W7	Projektowanie frezów kształtowych i obwiedniowych.
W8	Narzędzia specjalne i specjalizowane. Narzędzia mechatroniczne. Narzędzia skrawające stosowane w obróbce drewna. Wykorzystanie inżynierii odwrotnej w procesie projektowania narzędzi skrawających.
Forma zajęć - projektowanie	
	Treści programowe
P1	Projektowanie noża kształtowego stycznego.
P2	Projektowanie oprawki do mocowania noża oraz potrzebne komponenty.
P3	Projektowanie frezu specjalnego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Cichosz P. Narzędzia skrawające. WNT Warszawa 2015.
2	Zaleski K., Skoczylas A., Matuszak J. Narzędzia skrawające. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2014.
3	Górski E., Harasymowicz J. Podstawy projektowania narzędzi skrawających wraz z zagadnieniami technologicznymi. PWN Warszawa 1989.
Literatura uzupełniająca	
1	Cichosz P., Kuźninowski M. Sterowane i mechatroniczne narzędzia skrawające. PWN Warszawa 2016.
2	Gawlik J., Harasymowicz J. Wybrane zagadnienia z badań konstrukcyjnych i eksploatacyjnych narzędzi skrawających. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1990.
3	Salaciński T. Komputerowe wspomaganie konstruowania narzędzi skrawających. Oficyna Wydawnicza PW Warszawa 1994.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do zajęć projektowych	5
Przygotowanie się do zajęć, indywidualna praca studenta	5

Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W09++ IP2A_W10++	C1	W1-W8	1	O1
EK 2	IP2A_W09++ IP2A_W13+++ IP2A_W15+++ IP2A_W16+	C1	W1-W8	1	O1
EK 3	IP2A_U12+++	C1	W5, W6, P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_U11++ IP2A_U12++	C1	W5, W6, P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_U10+++	C1	P1-P3	2	O2
EK 6	IP2A_K02+++	C1	W1-W8 P1-P3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. A. Skoczyła; dr inż. J. Matuszak; dr inż. K. Ciecieląg
Adres e-mail:	a.skoczyła@pollub.pl; j.matuszak@pollub.pl; k.ciecieląg@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Obróbka specjalna w inżynierii produkcji
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 24 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie stosowania obróbek specjalnych w inżynierii wytwarzania w wieloobszarowym zakresie przemysłu 4.0
-----------	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu obróbki skrawaniem
2	Wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie sposobów obróbki specjalnej
EK 2	ma wiedzę w zakresie warunków technologicznych i narzędzi wybranych metod obróbki specjalnej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi określić warunki technologiczne wybranych metod obróbki specjalnej
EK 4	potrafi konstruować narzędzia do wybranych metod obróbki specjalnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w pracy inżyniera mechanika

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

Treści programowe

W1	Określenie obróbki specjalnej.
W2	Wiercenie głębokich otworów. Konstrukcja narzędzi do głębokich otworów. Wiercenie trepanacyjne. Wiercenie mikrootworów. Obróbka frezami kulistymi. Frezotoczenie. Toczenie-przeciąganie. Obróbka głowicami frezująco-wygładzającymi. Warunki obróbki gwintów.
W3	Warunki obróbki walcowych kół zębatych metodą Fellowsa Maaga, Sunderlanda i frezowania obwiedniowego.
W4	Obróbka narzędziami zespołowymi. Konstrukcja narzędzi zespołowych. Metody usuwania zadziórów i kształtowania krawędzi. Obróbka szczotkowaniem.
W5	Warunki szlifowania bezkłowego wałków. Warunki szlifowania obiegowego otworów.

	Szlifowanie wibracyjne. Szlifowanie gwintów i kół zębatach. Obróbka udarowości.
W6	Warunki przecinania ściernego. Przycinanie strunami ściernymi. Szlifowanie tarczami listkowymi.
W7	Metody szybkiego prototypowania wyrobów i narzędzi. Obróbka kompletna. Modelowanie i symulacja kształtowania ubytkowego. Cyfrowe metody doradcze w projektowaniu narzędzi skrawających.
W8	Wiórkowanie i nagniatanie kół zębatach. Konstrukcja wiórkowników. Obróbka kół zębatach stożkowych o zębach prostych skośnych i łukowych.
Forma zajęć - projektowanie	
Treści programowe	
P1	Dobór warunków wiercenia głębokich otworów.
P2	Opracowanie projektu wiertła do głębokich otworów w oparciu o rozwiązania przemysłowe.
P3	Dobór warunków wiórkowania koła zębatego w oparciu o rozwiązania przemysłowe.
P4	Opracowanie projektu wiórkownika w oparciu o rozwiązania przemysłowe.
P5	Opracowanie projektu narzędzia zespołowego w oparciu o rozwiązania przemysłowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Cichosz P. Narzędzia skrawające. WNT Warszawa 2006.
2	Górski E., Harasymowicz J. Podstawy projektowania narzędzi skrawających wraz z zagadnieniami technologicznymi. PWN, Warszawa 1989.
3	Grzesik W. Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2018.
4	Zaleski K., Skoczylas A., Matuszak J. Narzędzia skrawające. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, Lublin 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Ochęduszek K. Koła zębata. T. 2. WNT Warszawa 2010.
2	Karpiński T. Inżynieria produkcji. WNT Warszawa 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach:	15
Udział w zajęciach projektowych:	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W09+++ IP2A_W10+++	C1	W1-W4	1	O1, O2
EK 2	IP2A_W09+	C1	W5-W8	1	O1, O2
EK 3	IP2A_U01+++ IP2A_U11++	C1	W3, W4, P1-P5	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U12++	C1	P1-P5,	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_K02++ IP2A_K03++	C1	W5-W7, P1-P5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Kazimierz Zaleski, dr inż. J. Matuszak, dr inż. A. Skoczylas
Adres e-mail:	k.zaleski@pollub.pl, j.matuszak@pollub.pl; a.skoczylas@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane wytwarzanie
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 25 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
C2	Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia zaawansowanych procesów technologicznych w programie NX CAM
C3	Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia zaawansowanych procesów technologicznych na frezarki 3-cio osiowe

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma uporządkowaną wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie NX CAM

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady definicji zaawansowanych zabiegów obróbkowych w obróbce 3-osiowej.
EK 2	zna zasady budowy złożów technologicznych oraz dokumentacji projektowej dla systemów CAM
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykonać zestaw zabiegów obróbkowych w oparciu o zdefiniowaną geometrię łącznie z organizacją przestrzeni roboczej obrabiarki.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania oraz rozwijania zasad etyki zawodowej w pracy inżyniera mechanika.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Modelowanie procesu technologicznego. Grupy narzędziowe oraz ich zadania.
W2	Definiowanie geometrii narzędzi specjalnych. Budowa złożów narzędzi na potrzeby CAM.

W3	Grupy nadrzędne - Identyfikacja grup nadrzędnych oraz ich znaczenie. Zasady tworzenia grup nadrzędnych.
W4	Zastosowanie grup nadrzędnych w celu przyspieszenia projektowania procesu technologicznego.
W5	Rodzaje grup operacji w CAM na przykładzie NX. Operacja konturowa na przykładzie operacji Cavity Milling - opcje operacji oraz przykłady zastosowań.
W6	Funkcje nawigatora operacji CAM. Rodzaje układów współrzędnych w CAM. Sposoby wizualizacji obróbki.
W7	Operacja planarna na przykładzie Planar Milling - opcje oraz przykłady zastosowań.
W8	Operacja planarna Face Milling - opcje oraz przykłady zastosowań.
W9	Operacje wiercenia - typu Drill - parametryzacja operacji.
W10	Operacja grawerowania tekstu na przykładzie NX.
W11	Postprocesing - zasady generowania programów obróbkowych oraz uzyskiwania danych wyjściowych o ścieżce narzędzia.
W12	Funkcje WAVE Geometry Linker w module Manufacturing.
W13	Funkcja Asystenta NC. Sposoby realizacji wysokowydajnej operacji szybkościowej HSM w NX.
W14	Operacja Fixed Contour. Prowadzenie narzędzia z funkcją Streamline.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt obróbki części klasy forma/matryca/korpus na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny z wykładu	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
3	Koch T.: Systemy zrobotyzowanego montażu. Wrocław: Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2006.
Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik W.: Programowanie obrabiarek NC/CNC Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30

Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie się do projektu	25
Przygotowanie się do egzaminu	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05++ IP2A_W09++ IP2A_W11++ IP2A_W16++	C1, C2, C3	W1-14, P1	1, 3	O1, O2
EK 2	IP2A_W03++ IP2A_W05++ IP2A_W11++ IP2A_W16+	C1, C2, C3	W1-14, P1	1 - 3	O1, O2
EK 3	IP2A_U03+++ IP2A_U11++ IP2A_U13++	C1, C2, C3	W1-14, P1	2, 3	O1, O2
EK 4	IP2A_K03+++	C1, C2, C3	P1	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr inż. Kamil Anasiewicz
Adres e-mail:	k.anasiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 26 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie HEIDENHAIN TNC 640
C2	Zapoznanie studentów programowaniem zabiegów frezarskich w systemie HEIDENHAIN TNC 640

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej.
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna w pogłębiony sposób programowania maszyn technologicznych w systemie dedykowanym.
EK 2	zna wybrane zagadnienia z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie a w szczególności zasady doboru narzędzi, oprzyrządowania i identyfikacji punktów charakterystycznych w przestrzeni roboczej obrabiarki.
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe korzystając z dostępnych symulatorów dedykowanego systemu sterowania obrabiarki.
EK 4	potrafi poprawnie posługiwać się wybranymi funkcjami systemu sterowania w zakresie doboru narzędzi, identyfikacji punktów charakterystycznych przestrzeni roboczej obrabiarki oraz definiowania zabiegów obróbkowych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podejmowania działań w propagowaniu treści z zakresu działalności zawodowej w obszarze aktywności publicznej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy obsługi systemu HEIDENHAIN TNC 640, budowa pulpitu sterującego, klawisze softkeys - struktura menu, zarządzanie plikami.
W2	Definicja narzędzi, opis narzędzi w tabeli narzędziowej obrabiarki, zasady wprowadzania wartości korekcyjnych, pomiary wartości korekcyjnych narzędzi, zasady definicji punktu zerowego, pomiar punktu zerowego
W3	Zasady programowania interpolacji liniowej L.
W4	Zasady programowania fazek CHF i zaokrągleń RND
W5	Zasady programowania interpolacji kołowej, funkcje CC, C, CR, DR.
W6	Zasady programowania obróbki zgrubnej i wykończeniowej, użycie programowej korekcji narzędzia DL i DR.
W7	Zasady programowania obróbki zgrubnej i wykończeniowej: wykorzystanie podprogramów, definiowanie przemieszczeń w trybie przyrostowym.
W8	Zasady programowania interpolacji liniowej i kołowej we współrzędnych biegunowych.
W9	Zasady stosowania przekształceń układu współrzędnych: przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane.
W10	Zasady stosowania przekształceń układu współrzędnych: skalowanie, obrót.
W11	Zasady definiowania cykli obróbkowych: nawiercanie, wiercenie, gwintowanie.
W12	Zasady definiowania cykli obróbkowych: planowanie powierzchni, kieszenie okrągłe i prostokątne.
W13	Zasady definiowania cykli obróbkowych: czopy okrągłe i prostokątne.
W14	Zasady definiowania cykli obróbkowych: rowki proste i kołowe.
W15	Zasady wywoływania zabiegów obróbkowych w szyku prostokątnym i kołowym.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Podstawy obsługi programu, zarządzanie plikami, definiowanie narzędzi w tablicy narzędziowej.
P2	Zasady wprowadzanie korekcji położenia narzędzia.
P3	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem interpolacji liniowej.
P4	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem funkcji programowania fazy i zaokrąglenia.
P5	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem interpolacji kołowej.
P6	Programowanie zabiegów frezarskich z podziałem na obróbkę zgrubną i wykończeniową.
P7	Programowanie zabiegów frezarskich z podziałem na obróbkę zgrubną i wykończeniową - wykorzystanie podprogramów.
P8	Programowanie zabiegów frezarskich we współrzędnych biegunowych.
P9	Programowanie zabiegów frezarskich z zastosowaniem przekształceń układu współrzędnych: przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane.
P10	Programowanie zabiegów frezarskich z zastosowaniem przekształceń układu współrzędnych: skalowanie, obrót.
P11	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: nawiercanie, wiercenie, gwintowanie.
P12	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: planowania, frezowania kieszeni prostokątnej i kołowej.
P13	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: czopy okrągłe i prostokątne.
P14	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: rowki proste i kołowe.
P15	Wywoływanie zabiegów frezarskich w szyku prostokątnym i kołowym.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	HEIDENHAIN TNC 620 - dialog tekstem otwartym.
2	HEIDENHAIN TNC 620 - DIN/ISO.
3	HEIDENHAIN TNC 620 - programowanie cykli.
Literatura uzupełniająca	
1	Augustyn K.: Komputerowe wspomaganie wytwarzania. Wydawnictwo Helion 2007.
2	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W11+++ IP2A_W05+++	C1	W1-W15	1, 2	O1
EK 2	IP2A_W01+ IP2A_W09++ IP2A_W05+++ IP2A_W11+++	C1	W1-W15	1, 2	O1

EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U13+++	C2	P1-P15	3	O2
EK 4	IP2A_U03++ IP2A_U17++	C2	P1-P15	3	O2
EK 5	IP1A_K05+++	C1, C2	W1-W15 P1-P15	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Leszek Semotiuk
Adres e-mail:	l.semotiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Systemy pomiarowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 27 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów rozszerzonej wiedzy z zakresu budowy, właściwości i zastosowań systemów pomiarowych stosowanych do pomiaru różnych wielkości fizycznych
C2	Przygotowanie studentów do korzystania z systemów pomiarowych
C3	Zapoznanie studentów z właściwościami elementów torów pomiarowych i systemów pomiarowych oraz sposobami ich oceny
C4	Przygotowanie studentów do oceny przydatności systemów pomiarowych w zastosowaniach inżynierii produkcji i jakości danych uzyskiwanych w wyniku ich stosowania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu fizyki dotycząca podstawowych zjawisk i praw ich opisujących
2	Wiedza z zakresu podstaw metrologii oraz pomiarów długości i kąta
3	Wiedza z zakresu zasad oceny błędów i niepewności pomiaru

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu technik i systemów pomiarowych
EK 2	zna metody badania właściwości metrologicznych systemów pomiarowych i przetworników pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi samodzielnie i w grupie korzystając z systemów pomiarowych, sprawdzać poprawność wykonania elementów maszyn
EK 4	potrafi, posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperyment oraz interpretować uzyskane wyniki, a także formułować wnioski
EK 5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	ma świadomość potrzeby myślenia i działania w sposób kreatywny i innowacyjny
EK 7	ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę, potrafi podporządkowywać się regułom pracy obowiązującym w zespole
EK 8	zachowuje rzetelność opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie systemu pomiarowego, jego charakterystyka i zadania. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Klasyfikacja systemów pomiarowych.
W2	Tory pomiarowe wielkości fizycznych ich struktury. Błędy jednostki funkcjonalne. Analiza systemów pomiarowych.
W3	Przetwarzanie statyczne sygnałów pomiarowych. Właściwości statyczne przetworników pomiarowych. Wyznaczanie charakterystyki statycznej.
W4	Przetwarzanie dynamiczne sygnałów pomiarowych. Właściwości dynamiczne przetworników. Zasady wyznaczania charakterystyk w dziedzinie czasu i częstotliwości.
W5	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Parametry i właściwości.
W6	Komputerowe systemy pomiarowe. Układy sprzęgania komputera z elementami analogowymi.
W7	Standardy transmisji informacji. System interfejsu. Interfejsy pomiarowe.
W8	Programowanie systemów pomiarowych. Komputerowe karty pomiarowe i przyrządy pomiarowe wirtualne.
W9	Czujniki przemieszczeń i odległości, pojemnościowe, indukcyjne, obrotowo-impulsowe. Pomiar parametów ruchu.
W10	Pomiary sił i momentów. Czujniki naprężenia mechanicznego. Tensometria oporowa. Czujniki ciśnienia. Przetworniki ciśnienia z membraną w zastosowaniach przemysłowych.
W11	Czujniki temperatury. Międzynarodowa skala temperatur. Termometria radiacyjna.
W12	Czujniki inteligentne. Ogólna charakterystyka. Rozproszone układy pomiarowe.
W13	Podstawy planowania eksperymentu. Etapy planowania eksperymentu. Niepewność pomiaru. Wyznaczanie liczby powtórzeń. Pomiar pośrednie niekorelowane. Pomiar pośrednie skorelowane. Pomiar wielkości zależnych. Uśrednianie i sprawdzanie zgodności.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie właściwości statycznych analogowych przetworników pomiarowych
L2	Badanie właściwości przetwornika A/C
L3	Pomiarowe zastosowanie oscyloskopu
L4	System do pomiaru odchyłek kształtu
L5	System do pomiaru nierówności powierzchni
L6	Układy współpracujące z przetwornikami
L7	System pomiarowy z interfejsem RS232

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład konwersatoryjny połączony z wykładem problemowym
3	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem polegającym na wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do laboratorium i opracowanie sprawozdania	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Literatura podstawowa	
1	Kujan K.: Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych w budowie maszyn. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2001.
2	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa, 2021.
3	Piotrowski J.: Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa, 2009.
4	Milek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006.
5	Marks-Wojciechowska Z., Pacholski K., Kulesza W.: Systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1999.
Literatura uzupełniająca	
1	Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe. WKŁ, Warszawa, 2006.
2	Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993.
3	Horodko L.: Systemy pomiarowe i postawy analizy sygnału. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2013.
4	Nawrocki W.: Sensory systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001.

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05+ IP2A_W08+++	C1, C3	W1-W13, L1, L2	1-3	O1
EK 2	IP2A_W01+ IP2A_W06+ IP2A_W08++	C1, C3	W2-W5	1, 2	O1

EK 3	IP2A_U02+ IP2A_U14+++ IP2A_U15++ IP2A_U07++	C2	L3, L4	2, 3, 4	O2
EK 4	IP2A_U14+++ IP2A_U15+++ IP2A_U18++ IP2A_U20++	C1, C4	L1, L5	2, 3	O2
EK 5	IP2A_U04+ IP2A_U08++ IP2A_U23+++	C1, C4	W8, W13, L2, L5	1-3	O1-O2
EK 6	IP2A_K01+++ IP2A_K02+	C1-C4	W13, L3, L4, L5	1- 3	O1-O2
EK 7	IP2A_K04++ IP2A_K06+	C2, C4	L1-L7	2, 3	O1
EK 8	IP2A_K01+ IP2A_K03+++	C1	L1-L7	2, 3	O1

Autor programu:	dr inż. Magdalena Zawada-Michałowska
Adres e-mail:	m.michalowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Nowoczesne oprzyrządowanie i systemy narzędziowe w zautomatyzowanej produkcji
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 28 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych zasad doboru nowoczesnego oprzyrządowanie technologicznego.
C2	Opanowanie sprawnego posługiwania się dostępnymi narzędziami wspomagającymi dobór oprzyrządowania technologicznego i systemów narzędziowych.
C3	Pozyskanie umiejętności integrowania nowoczesnego oprzyrządowania i narzędzi w systemach CAM na potrzeby zautomatyzowanych procesów wytwórczych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej.
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych.
3	Ma uporządkowaną wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie NX CAM.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	znajomość sposobów doboru nowoczesnych rozwiązań w zakresie oprzyrządowania technologicznego w zakresie obróbek frezarskich/tokarskich.
EK 2	posiada wiedzę z zakresu wpływu wybranego oprzyrządowania technologicznego na możliwość jego integracji w zautomatyzowanych systemach wytwarzania i uzyskiwaną dokładność wymiarowo-kształtową.
	W zakresie umiejętności:
EK3	posiada umiejętność budowania złożań technologicznych z wykorzystaniem nowoczesnych systemów narzędziowych i oprzyrządowania technologicznego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	świadomość społecznej roli inżyniera zajmującego się doбором narzędzi i oprzyrządowania w procesie produkcyjnym i jest gotów do wypełniania zobowiązań z tym związanych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawowe pojęcia z zakresu technologii dotyczące oprzyrządowania technologicznego. Zamocowanie i ustalenie. Pojęcia baz. Wykorzystanie baz w zautomatyzowanej produkcji.
W2	Systemy narzędziowe w obróbce tokarskiej. Nowoczesne rozwiązania w budowie magazynów narzędziowych tokarek i centrów tokarskich. Nowoczesne rozwiązania narzędziowe w obróbce tokarskiej.
W3	Systemy narzędziowe w obróbce frezarskiej. Nowoczesne rozwiązania w budowie magazynów narzędziowych frezarek i centrów frezarskich. Nowoczesne rozwiązania narzędziowe w obróbce frezarskiej.
W4	Nowoczesne rozwiązania w zakresie oprzyrządowania do obróbki tokarskiej. Systemy zamocowania przedmiotu w produkcji zautomatyzowanej i zrobotyzowanej w zakresie toczenia.
W5	Nowoczesne rozwiązania w zakresie oprzyrządowania do obróbki frezarskiej. Systemy zamocowania przedmiotu w produkcji zautomatyzowanej i zrobotyzowanej w zakresie obróbki frezowaniem.
W6	Systemy paletyzacji wykorzystywane w obróbce tokarskiej i frezarskiej. Wykorzystanie układów ZERO-point na przykładach wybranych producentów oprzyrządowania. Budowa i zasady doboru systemów.
W7	Narzędzia i urządzenia wspomagające przygotowanie narzędzi w zautomatyzowanej produkcji. Nowoczesny montaż narzędzi, wyważanie i pomiar układów narzędziowych.

Forma zajęć - Projektowanie	
Treści programowe	
P1	Opracowanie projektu i dokumentacji obłożenia głowicy rewolwerowej centrum tokarskiego.
P2	Opracowanie projektu obłożenia magazynu frezarskiego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania, PWN 2018.
2	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie, PWN 2017.
3	Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.
Literatura uzupełniająca	
1	Dobrzaski T.: Uchwyty obróbkowe – poradnik konstruktora. WNT, Warszawa 1981.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć projektowych	20
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03++ IP2A_W09++	C1, C2, C3	W1-7, P1, P2	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W05+ IP2A_W14+++	C1, C2, C3	W1-7, P1, P2	1, 2,	O1, O2
EK 3	IP2A_U10++ IP2A_U17++	C1, C2, C3	W1-7, P1, P2	1, 2	O1, O2
EK4	IP2A_U17++ IP2A_K06++	C1, C2, C3	P1, P2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr inż. Kamil Anasiewicz, dr inż. Paweł Pieško
Adres e-mail:	k.anasiewicz@pollub.pl, p.piesko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane projektowanie procesów produkcyjnych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 29 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie za pomocą kodów ISO
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie z wykorzystaniem dedykowanych systemów sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Uporządkowana wiedza z kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Wiedza w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Podstawowa wiedza z programowania i sterowania centrów obróbkowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania zadań technologicznych z uwzględnieniem nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania, zna budowę programów sterujących oraz przeznaczenie kodów sterujących i cykli obróbkowych ISO.
EK 2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod programowania maszyn technologicznych, zna strukturę dedykowanych systemów sterowania oraz ich funkcje.
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi programować obrabiarki sterowane numerycznie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

W1,2	Wprowadzenie do tematyki zajęć. CNC - komputerowe sterowanie numeryczne. Podstawy sterowania i programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.
W3	Podstawowe właściwości obrabiarek sterowanych numerycznie.
W4	Korpusy i połączenia przewodnicowe OSN.

W5	Napędy ruchu głównego OSN.
W6	Elektryczne układy napędowe.
W7	Napędy ruchu posuwowego OSN.
W8	Układy sensoryczne.
W9	Frezarki i obróbkowe centra frezarskie.
W10	Tokarki i centra tokarskie.
W11	Obrabiarki do hybrydowych technologii wytwarzania.
W12	Modernizacja i metodyka doboru obrabiarek.
W13	Diagnostyka, nadzorowanie i badania OSN.
W14	Sinumerik 840D i 828D – funkcje.
Forma zajęć – projekt	
P1	Projekt obróbki części na tokarskie centrum obróbkowe.
P2	Projekt obróbki części na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Metoda projektów - projekt praktyczny
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie projektu w postaci dokumentów elektronicznych	51%
O2	Egzamin pisemny z wykładów	51%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.
Literatura uzupełniająca	
1	Pobożniak J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5, Wyd. Helion, Gliwice 2014.
2	Strzyżek R., Pytlak B.: Elastyczne programowanie obrabiarek, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć i egzaminu	10
Wykonanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05 IP2A_W11	C1, C2, C3	W1-14, P1, P2	1	O1, O2
EK 2	IP2A_W05 IP2A_W11	C1, C2, C3	W1-14, P1, P2	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U03 IP2A_U13	C1, C2, C3	W1-14, P1, P2	2, 3	O1, O2
EK 4	IP2A_K01	C1, C2, C3	P1, P2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Ireneusz Zagórski
Adres e-mail:	i.zagorski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 30 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi funkcjami systemu HEIDENHAIN TNC 640
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów pomiarowych w systemie HEIDENHAIN TNC 640

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej.
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie HEIDENHAIN TNC 640.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z programowania maszyn technologicznych.
EK2	zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanych technik programowania obrabiarek CNC oraz programowania zabiegów pomiarowych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi programować obrabiarki sterowane numerycznie korzystając z dedykowanych systemów komputerowych.
EK4	potrafi, korzystając z komputerowych systemów wspomagających procesy pomiaru, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów, a także dokonać krytycznej analizy zastosowanych rozwiązań.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu oraz inicjowania działań w obszarze interesu publicznego.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	SL-cykle - struktura programu, definiowanie geometrii konturu, danych konturu oraz cykli obróbki zgrubnej i wykończeniowej, zasady definiowania konturów w podprogramach, zasady definiowania elementów typu wyspa i kieszeń.
W2	SL-cykle - zasady definiowania obróbki sumy zdefiniowanych konturów, ich części wspólnej oraz różnicy.
W3	Zasady definiowania SL-cykli z wykorzystaniem obróbki resztek
W4	Przykład zastosowania SL-cykli na podstawie wybranego rysunku wykonawczego
W4	Programowanie parametryczne - podstawy. Lista parametrów Q oraz ich rodzaje (QI, QR, QS), zasady definiowania.
W5	Programowanie parametryczne z zastosowaniem podstawowych funkcji arytmetycznych oraz trygonometrycznych, zasady definiowania funkcji skoku warunkowego.
W6	Programowanie parametryczne w przypadku obróbki "rodziny części"
W7	Przykład zastosowania programowania parametrycznego na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
W8	Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji FL, FLT, FC, FCT, FPOL.
W9	Przykład zastosowania FK na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
W10	Przedmiotowe sondy pomiarowe - klasyfikacja, budowa, zasada działania. Kalibracja sond przedmiotowych.
W11	Programowanie cykli pomiarowych w trybie pracy ręcznej - obrót układu współrzędnych, pomiary punktu zerowego przedmiotu obrabianego, zasady kalibracji sondy pomiarowej.
W12	Programowanie wybranych cykli pomiarowych w trybie programowania, pomiary punktu zerowego przedmiotu obrabianego, pomiary wybranych cech geometrycznych przedmiotu obrabianego.
W13	Programowanie zabiegów pomiarowych na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
W14	DXF konwerter - podstawy obsługi modułu, wybór warstwy, definicja punktu odniesienia, wybór konturu i jego zapis do pamięci.
W15	Przykład zastosowania konwertera DXF.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Program obróbkowy z wykorzystaniem SL-cykli na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
P2	Program obróbkowy z wykorzystaniem programowania parametrycznego na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
P3	Program obróbkowy z wykorzystaniem programowania FK na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
P4	Program obróbkowy z wykorzystaniem między zabiegowych cykli pomiarowych na podstawie wybranego rysunku wykonawczego
Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	HEIDENHAIN TNC 640 - dialog tekstem otwartym.
2	HEIDENHAIN TNC 640 - cykle sondy pomiarowej.
3	HEIDENHAIN TNC 640 - programowanie cykli.
Literatura uzupełniająca	
1	Augustyn K.: Komputerowe wspomaganie wytwarzania. Wydawnictwo Helion 2007.
2	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
Wykonanie projektu	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W11+++ IP2A_W08+ IP2A_W05++ IP2A_W09+ IP2A_W14+	C1	W1-W15 P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W11++ IP2A_W08++ IP2A_W05+	C1	W1-W15 P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U13++ IP2A_U17+	C1	W1-W6 P1-P3	1, 2	O1, O2
EK 4	IP2A_U14++	C2	W10-W13 P4	1, 2	O1, O2

EK 5	IP2A_K01++ IP2A_K05+++	C1, C2	W1-W8 P1-P4	1, 2	O1, O2
------	---------------------------	--------	----------------	------	--------

Autor programu:	dr inż. Leszek Semotiuk
Adres e-mail:	l.semotiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane projektowanie wytwarzania wyrobów z blach
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 31 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wykorzystaniem technik komputerowego wspomaganie w procesach wytwarzania wyrobów z blach
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania technik numerycznych w trakcie projektowania narzędzi i procesów technologicznych wytwarzania części maszyn z blach oraz podczas realizacji praktycznej procesów.
C3	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania i realizacji procesów obróbki plastycznej blach z zastosowaniem oprogramowania CAD/CAM/MES.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki plastycznej oraz zna podstawy teoretyczne obróbki plastycznej.
2	Potrafi wskazać metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając ich charakterystykę i przeznaczenie oraz zna maszyny technologiczne stosowane w obróbce plastycznej.
3	Ma wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy maszyn oraz potrafi ją wykorzystać w sposób praktyczny.
4	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie organizacji oraz projektowania narzędzi i procesów technologicznych plastycznego kształtowania wyrobów z blach z wykorzystaniem technik numerycznych.
EK 2	ma rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie działania i obsługi oprogramowania CAD/CAM/MES wykorzystywanego w procesach wytwarzania wyrobów z blach.
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi dobrać metodę kształtowania, maszynę technologiczną oraz opracować konstrukcję narzędzi do wytwarzania typowych części maszyn z blach.

EK4	potrafi zorganizować i zaprojektować proces technologiczny typowych części maszyn z blach z wykorzystaniem technik numerycznych.
EK5	potrafi samodzielnie lub na skutek pracy w grupie zastosować oprogramowanie inżynierskie CAD/CAM/MES na etapie projektowania i realizacji procesów kształtowania plastycznego blach.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, posiada umiejętność posługiwania się pojęciami technicznymi. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały, społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja komputerowych systemów wspomagających proces wytwarzania wyrobów z blach.
W2	Zasady opracowania i weryfikacji procesów technologicznych kształtowania blach z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM/MES.
W3	Realizacja procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z blach z wykorzystaniem technik numerycznych.
W4	Wykorzystanie oprogramowania CAD na etapie projektowania narzędzi i urządzeń do realizacji procesów kształtowania blach.
W5	Wykorzystanie oprogramowania CAD na etapie projektowania procesów technologicznych kształtowania wyrobów z blach.
W6	Wykorzystanie oprogramowania CAM na etapie przygotowania procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z blach.
W7	Wykorzystanie oprogramowania MES do analizy procesów kształtowania wyrobów z blach.
W8	Maszyny i urządzenia sterowane numerycznie wykorzystywane w procesach wytwarzania wyrobów z blach.
W9	Specjalne metody numeryczne stosowane w procesach kształtowania blach.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Omówienie zasad realizacji zajęć projektowych. Omówienie tematów zadań projektowych z zakresu projektowania i organizacji procesów obróbki plastycznej blach z wykorzystaniem wspomagania komputerowego.
P2	Opracowanie dokumentacji technologiczno - konstrukcyjnej procesów kształtowania blach z wykorzystaniem technik numerycznych.
P3	Projektowanie i weryfikacja procesów technologicznych dzielenia blach z wykorzystaniem technik numerycznych.
P4	Projektowanie i weryfikacja procesów technologicznych gięcia blach z wykorzystaniem technik numerycznych.
P5	Projektowanie i weryfikacja procesów technologicznych tłoczenia z wykorzystaniem technik numerycznych.
P6	Projektowanie i weryfikacja procesów technologicznych wyoblania i zgniatania obrotowego z wykorzystaniem technik numerycznych.
P7	Projektowanie i weryfikacja konstrukcji narzędzi do kształtowania plastycznego blach z wykorzystaniem technik numerycznych
P8	Analiza opracowanych zadań projektowych z zakresu konstrukcji narzędzi i procesów kształtowania plastycznego blach.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca w grupie, dyskusja
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Romanowski W. P.: Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976.
2	Zimniak Z.: System projektowania technologii trójwymiarowego tłoczenia blach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.
3	Morawiecki M., Sadok L., Wosiek E.: Przeróbka plastyczna. Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1986.

Literatura uzupełniająca	
1	Metal forming handbook. Schuler. Hong Kong; London. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; New York. 1998.
2	Banaszak R., Dubicki K., Muster A.: Obróbka plastyczna. Laboratorium z podstaw. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 1985.
3	BULLINGER H.-J. (et al.): Handbuch Unternehmens-organisation: Strategien, Planung, Umsetzung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
4	Metal forming handbook. Schuler. Hong Kong; London. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; New York. 1998.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Wykonanie projektu	10
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03++ IP2A_W05++ IP2A_W09++	C1, C2	W1 - W9	1	O1
EK 2	IP2A_W05+ IP2A_W08++ IP2A_W10++ IP2A_W16++	C1, C2, C3	W1 - W9, P1 - P8	1, 3	O1, O2
EK 3	IP2A_U02++ IP2A_U04++	C1, C2, C3	W1 - W9, P1 - P8	1, 2, 3	O1, O2
EK4	IP2A_U01++ IP2A_U10++ IP2A_U17++	C1, C2, C3	W1 - W9, P1 - P8	1, 2, 3	O1, O
EK5	IP2A_U07++ IP2A_U11++ IP2A_U13++	C1, C2, C3	W1 - W9, P1 - P8	1, 2, 3	O1, O2
EK6	IP2A_K01++ IP2A_K02++ IP2A_K03+++ IP2A_K04++	C1, C2, C3	W1 - W9, P1 - P8	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Janusz Tomczak, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Symulacja i analiza procesów kształtowania plastycznego
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 32 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z teorią obróbki plastycznej
C2	Zapoznanie studentów z projektowaniem procesów kształtowania plastycznego metali i stopów, z wykorzystaniem technik komputerowych.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu kształtowania plastycznego metali i stopów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących procesach wytwórczych.
2	Ma wiedzę w zakresie technologii obróbki plastycznej metali.
3	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie teorii obróbki plastycznej oraz zjawisk zachodzących podczas kształtowania plastycznego.
EK 2	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania procesów kształtowania plastycznego elementów maszyn, także z wykorzystaniem technik komputerowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	umie zastosować istotne zagadnienia ogólnotechniczne podczas projektowania procesów produkcyjnych.
EK 4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej, w zakresie inżynierii produkcji; potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich wyczerpującym uzasadnieniem
EK 5	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	ma świadomość znaczenia profesjonalizmu w pracy inżyniera mechanika i przestrzegania zasad etyki ogólnej i zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Stan naprężenia i odkształcenia: Definicja naprężenia. Równania różniczkowe równowagi. Niezmienniki stanu naprężenia. Graficzna prezentacja stanu naprężenia. Schematy naprężeń głównych. Definicja odkształcenia. Odkształcenia plastyczne. Niezmienniki stanu odkształcenia. Prędkość odkształcenia.
W2	Stan sprężysty i stan plastyczny: Związki między naprężeniem a odkształceniem. Energia odkształcenia sprężystego. Krzywa płynięcia materiału. Metody wyznaczania krzywych płynięcia. Miary odkształcenia plastycznego. Hipotezy umocnienia. Praca odkształcenia plastycznego.
W3	Inżynierskie metody analizy procesów obróbki plastycznej: Metoda energetyczna. Metoda równań różniczkowych równowagi. Metoda ocen granicznych. Metoda linii poślizgu i charakterystyk. Przykłady zastosowań w warunkach płaskiego bądź osiowo-symetrycznego stanu odkształcenia.
W4	Modelowanie fizyczne: Podobieństwo. Materiały modelowe. Porównanie materiałów modelowych. Ołów jako materiał modelowy. Metody badania stanu naprężenia i odkształcenia (metoda pomiaru twardości, metoda pomiaru odkształcania ciała pomocniczego wprowadzonego do modelu, metoda siatek koordynacyjnych).
W5	Modelowanie numeryczne a modelowanie fizyczne: różnice, zalety i wady. Metody numeryczne modelowania procesów obróbki plastycznej.
W6	Modelowanie numeryczne: Metoda elementów skończonych. Metoda objętości skończonych. Oprogramowanie wykorzystywane w analizie numerycznej. Przykłady zastosowań w analizie złożonych procesów kształtowania plastycznego, przebiegających w warunkach przestrzennego stanu odkształcenia.
W7	Modelowanie i analiza procesów kształtowania blach. Modelowanie fizyczne i numeryczne gięcia i tłoczenia.
W8	Modelowanie i analiza procesów kształtowania brył. Modelowanie fizyczne i numeryczne procesów kucia, wyciskania, walcowania.
Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.
L2	Krzywa płynięcia: Wyznaczanie krzywej płynięcia stopów metali na podstawie próby spęczania walca. Opracowanie równania konstytutywnego. Model materiałowy.
L3	Modelowanie numeryczne: modelowanie numeryczne wybranych procesów obróbki plastycznej brył (kucie, wyciskanie, walcowanie itp.) z wykorzystaniem oprogramowania CAD/MES.
L4	Modelowanie fizyczne: modelowanie wybranego procesu obróbki plastycznej brył (kucie, wyciskanie, walcowanie itp.) z wykorzystaniem ołowiu jako materiału modelowego.
L5	Modelowanie numeryczne: modelowanie numeryczne wybranych procesów obróbki plastycznej blach (wykrawanie, gięcie, tłoczenie itp.) z wykorzystaniem oprogramowania CAD/MES.
L6	Modelowanie fizyczne: modelowanie wybranego procesu obróbki plastycznej blach (wykrawanie, gięcie, tłoczenie itp.) z wykorzystaniem materiałów modelowych.

L7	Realizacja wybranych procesów kształtowania brył (kucie, wyciskanie, walcowanie, itp.) w warunkach i na materiałach rzeczywistych.
L8	Realizacja wybranych procesów kształtowania blach (wykrawanie, gięcie, tłoczenie itp.) w warunkach i na materiałach rzeczywistych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Zaliczenie pisemne laboratorium	51%
O3	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G.: Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011.
2	Pietrzyk M.: Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wyd. AGH, Kraków 1991.
Literatura uzupełniająca	
1	Wasiuń P.: Teoria procesów kucia i prasowania. WNT Warszawa 1981.
2	Gabryszewski Z., Gronostajski J.: Mechanika procesów obróbki plastycznej. PWN Warszawa 1991.
3	Bednarski T.: Teoria procesów obróbki plastycznej. Cz. I - kształtowanie brył. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1987.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach:	30
Udział w ćwiczeniach:	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań:	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W01++ IP2A_W02+++	C1, C2	W1 - W8	1	O1, O2, O3
EK 2	IP2A_W03++ IP2A_W05++ IP2A_W09++ IP2A_W10++	C1, C2, C3	W1 -W8 L1 - L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	IP2A_U02++ IP2A_U11++	C1, C2, C3	W1 -W8 L1 - L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	IP2A_U04++ IP2A_U15+++	C1, C2, C3	W1 -W8 L1 - L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 5	IP2A_U03++ IP2A_U13++ IP2A_U17++ IP2A_U23++	C1, C2, C3	W1 -W8 L1 - L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	IP2A_K01++ IP2A_K03++ IP2A_K05+++	C1, C2, C3	W1 -W8 L1 - L8	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Jarosław Bartnicki, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.bartnicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane projektowanie procesów obróbki wykańczającej
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 33 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy z zakresu projektowania procesów obróbki wykańczającej stosowanej podczas produkcji wyrobów kuzniczych, walcowniczych, ciągarskich i tłoczniczych.
C2	Nabycie praktycznych umiejętności projektowania procesów obróbki wykańczającej z wykorzystaniem technik komputerowego wspomaganie.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z teorii i technologii obróbki plastycznej metali, nabytą na pierwszym stopniu kierunku technicznego.
2	Ma umiejętności posługiwania się oprogramowaniem klasy CAE i CAD.
3	Zna podstawy zapisu konstrukcji.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę w zakresie systemowego projektowania technologii obróbki wykańczającej.
EK 2	ma wiedzę z zakresu konstrukcji narzędzi, oprzyrządowania i maszyn technologicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi opracować samodzielnie i w grupie oraz interpretować dokumentację konstrukcyjno-technologiczną.
EK 4	potrafi sformułować problem projektowy, następnie zaprojektować i/lub dobrać odpowiednie narzędzia, urządzenia i maszyny produkcyjne.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	ma świadomość istoty podporządkowania się regułom pracy obowiązującym w zespole.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Obróbka cieplna odkuwek matrycowych, walcowanych i wyrobów drążonych. Parametry, zasady projektowania, urządzenia.

W2	Czyszczenie wyrobów kuźniczych i walcowniczych ze zgorzeliny. Czyszczenie wyrobów ciągnionych i wyrobów tłoczonych ze substancji smarujących i innych technologicznych. Przygotowanie wyrobów do nanoszenia powłok ochronnych.
W3	Operacje wykańczające odkuwek matrycowych i walcowanych: prostowanie, dogniatanie. Parametry, zasady projektowania, narzędzia, maszyny.
W4	Operacje wykańczające wyrobów ciągnionych: prostowanie, cięcie. Parametry, zasady projektowania, urządzenia.
W5	Procesy obróbki wykańczającej kół zębatach przez walcowanie i prasowanie.
W6	Operacje wykańczające wyrobów tłoczonych. Zasady projektowania.
W7	Odbiór techniczny wyrobów kuźniczych, walcowniczych, ciągarskich i tłoczniczych. Kontrola składu chemicznego, badania jakości wyrobów, kontrola kształtu i wymiarów, badania wytrzymałościowe.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt procesu obróbki cieplnej odkuwki: dobór parametrów technologicznych, dobór urządzeń, sporządzenie dokumentacji technologicznej.
P2	Projekt oprzyrządowania technologicznego do realizacji operacji wykańczających odkuwki: zaprojektowanie narzędzi, dobór maszyny, wykonanie rysunków technicznych; sporządzenie dokumentacji technologicznej uwzględniającej warunki odbioru technicznego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca w grupie, dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny, egzamin ustny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. PL, Lublin 2013.
2	Wasiuńk P.: Kucie matrycowe. WNT, Warszawa 1980.
3	Wasiuńk P.: Walcownictwo i ciągarstwo. WSP, Warszawa 1975.
4	Sińczak J.: Kucie dokładne. Wyd. AGH, Kraków 2007.
5	Turno A., Romanowski M., Olszewski M.: Obróbka plastyczna kół zębatach. WNT, Warszawa 1973.
6	Muste A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. OWPW, Warszawa 2002.
7	Weroński W.S.: Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. PL, Lublin 1990.
Literatura uzupełniająca	
1	Weroński W.S.: Badania teoretyczno-technologiczne procesów plastycznego kształtowania metali. Wyd. PL, Lublin 2004.
2	Gontarz A., Pater Z., Weroński W.S.: Przeprowadzone badania procesów plastycznego kształtowania w latach 2005-2007. Wyd. PL, Lublin 2008.
3	Samołyk G.: Wybrane zagadnienia technologii i teorii prasowania obwiedniowego. Wyd. PL, Lublin 2012.
4	Pater Z., Gontarz A., Tomczak J.: Walcowanie poprzeczno-klinowe odkuwek o kształtach złożonych. Wyd. PL, Lublin 2011.

5	Marciniak Z. Konstrukcja tłoczników. Wyd. Ośrodek Techniczny A. Marcianiak, Warszawa 2002.
6	Materniak J., Starczewska A.: Obróbka plastyczna - wyciąganie wytłoczek. Wyd. PP, Poznań 1999.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03++ IP2A_W05+++	C1	W1 - W7	1	O1
EK 2	IP2A_W09++ IP2A_W10++	C1	W1 - W7	1	O1
EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U07++ IP2A_U10++ IP2A_U12+++	C2	W1 - W7	1, 2, 3	O2
EK 4	IP2A_U11++ IP2A_U13++ IP2A_U16++ IP2A_U17++ IP2A_U23++	C1, C2	P1, P2	2, 3	O2
EK 5	IP2A_K01++ IP2A_K02++ IP2A_K03++	C2	P1, P2	2, 3	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Samolyk, prof. uczelni
Adres e-mail:	g.samolyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Modelowanie fizyczne z elementami planowania eksperymentu
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 34 00
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiedzy w zakresie modelowania fizycznego i planowania eksperymentu.
C2	Przygotowanie studentów do wykorzystania modelowania fizycznego i planowania eksperymentu we wspomaganii projektowania procesów produkcyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiadomości z zakresu fizyki dotyczące podstawowych zjawisk i praw ich opisujących
2	Wiadomości z zakresu podstaw obróbki plastycznej
3	Umiejętność obsługi programów: arkusz kalkulacyjny - Excel i MES - Deform 3D

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu prowadzenia badań z wykorzystaniem materiałów modelowych i rzeczywistych.
EK 2	ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania fizycznego i planowania eksperymentu.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wykorzystać modelowanie fizyczne w projektowaniu procesów produkcyjnych i zaplanować badania doświadczalne
EK 4	potrafi posługując się aparaturą pomiarową, planować i przeprowadzać eksperyment oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
EK 5	potrafi pozyskiwać informacje korzystając z literatury, baz danych i innych źródeł
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	ma świadomość potrzeby myślenia i działania w sposób kreatywny i innowacyjny
EK 7	ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę, potrafi podporządkowywać się regułom pracy obowiązującym w zespole

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Omówienie literatury. Modelowanie fizyczne, matematyczne - definicje.
W2	Modelowanie materiałów, zjawisk, układów, procesów.
W3	Kryteria podobieństwa modelowego, materiały modelowe.
W4	Metody przygotowania próbek do modelowania fizycznego.
W5	Eksperymentalne metody modelowania fizycznego.
W6	Model materiałowy. Metody wyznaczania krzywych umocnienia i wielkości charakteryzujących materiały.
W7	Modele tarcia. Metody wyznaczania czynników/współczynników tarcia.
W8	Modelowanie procesów na symulatorach typu Gleeble i dylatometrach.
W9	Modele pękania. Wyznaczanie parametrów modeli pękania.
W10	Przykłady modelowania fizycznego procesów.
W11	Porównanie wyników modelowania fizycznego i numerycznego.
W12	Pojęcie i rola badań doświadczalnych. Charakterystyka obiektu badań. Metody planowania eksperymentu
W13	Realizacja pomiarów. Analiza danych doświadczalnych - adekwatność modelu. Analiza merytoryczna wyników badań.
W14	Podsumowanie przekazanych wiadomości. Dyskusja na temat poruszanych na zajęciach zagadnień.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Próba ściskania próbki walcowej wybranego materiału - badania doświadczalne
L2	Interpretacja wyników i wyznaczenie równania opisującego zależność naprężeń od odkształceń.
L3	Opracowanie modelu materiału na potrzeby symulacji numerycznych.
L4	Modelowanie fizyczne procesu kucia lub wyciskania.
L5	Symulacja numeryczna procesu kucia lub wyciskania z wykorzystaniem opracowanego modelu materiału oraz wyznaczonych czynników tarcia.
L6	Analiza porównawcza wyników modelowania fizycznego i numerycznego.
L7	Zaplanowanie doświadczalnego wyznaczania współczynnika/czynnika tarcia.
L8	Ściskanie próbki pierścieniowej wybranego materiału - badania doświadczalne.
L9	Wyznaczenie czynnika i współczynnika tarcia w oparciu o minimalizację parametrów geometrycznych doświadczalnych i uzyskanych w symulacjach numerycznych.
L10	Analiza wyników badań doświadczalnych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Zaliczenie pisemne z laboratorium	51%
O2	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie do laboratorium i opracowanie sprawozdania	20
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Literatura podstawowa	
1	Kowalczyk L.: Modelowanie fizykalne procesów obróbki plastycznej. Wydawnictwo Instytutu.
2	Technologii Eksploatacji, Radom 1995.
3	Kukielka L.: Podstawy badań inżynierskich. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2002.

Literatura uzupełniająca	
1	Gajda J., Szyper M.: Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych. Jartek s.c., Kraków 1998.
2	Pater Z., Gontarz A., Weroński W.: Obróbka plastyczna: obliczenia sił kształtowania. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002.
3	Gontarz A., Pater Z., Weroński W.: Technologia kształtowania i modelowanie nowego procesu wytwarzania wkrętów szynowych. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2003.

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W02++ IP2A_W06++	C1, C2	W1- W14, L1 - L10	1 - 3	O1
EK 2	IP2A_W08+++ IP2A_W16++ IP2A_W17++	C1, C2	W1 - W14	1 - 3	O1
EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U04++	C2	L1 - L10	1 - 3	O1-O3
EK 4	IP2A_U04++ IP2A_U21++	C1, C2	L1 - L10	1 - 3	O1-O3
EK 5	IP2A_U05+++ IP2A_U22++ IP2A_U23+++	C1, C2	W1 - W14, L1 - L10	1 - 3	O1-O3

EK 6	IP2A_K01+++ IP2A_K03+++ IP2A_K05+	C1-C2	W1 - W14, L1 L10	1 - 3	O1-O3
EK 7	IP2A_K02+ IP2A_K04++	C2	L1 -L10	1 - 3	O1-O3

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Gontarz
Adres e-mail:	a.gontarz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Nowoczesne oprzyrządowanie i narzędzia do obróbki plastycznej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 35 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie przez studenta wiedzy o innowacjach w technologii obróbki plastycznej.
C2	Zdobycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnego oprzyrządowania.
C3	Nabycie przez studenta umiejętności praktycznego stosowania wiedzy z zakresu konstrukcji oprzyrządowania i narzędzi do obróbki plastycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma podstawową wiedzę w zakresie obróbki plastycznej, obejmującą metody obróbki plastycznej oraz zjawiska zachodzące podczas kształtowania plastycznego metali i ich stopów.
2	Ma wiedzę w zakresie technik komputerowych stosowanych w inżynierii produkcji, obejmującą w szczególności posługiwanie się oprogramowaniem CAx oraz MES.
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii produkcji, w dziedzinach objętych programem studiów, zna nowe i zaawansowane metody, techniki, narzędzia itp. stosowane w poszczególnych obszarach działalności przedsiębiorstwa w powiązaniu z projektowaniem procesów technologicznych.
EK 2	zna w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu systemowego projektowania zadań technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania.
EK 3	zna w pogłębiony sposób zagadnienia związane ze środkami pracy stosowanymi w przemyśle maszynowym, w szczególności w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych.

	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi rozwiązać złożone problemy z zakresu inżynierii produkcji stosując teorię i zasady dotyczące technologii, wytwarzania, projektowania i ekonomii; potrafi odszukać i wykorzystać najnowsze trendy i osiągnięcia z zakresu inżynierii produkcji.
EK 5	potrafi rozwiązywać problemy związane z podnoszeniem efektywności systemów wytwarzania wyrobów poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania, dobierając odpowiednie narzędzia i maszyny technologiczne oraz korzystając z informatycznego wspomaganie procesów wytwarzania.
EK 6	potrafi formułować problem projektowy i zaprojektować urządzenie produkcyjne, wykonując niezbędne obliczenia i symulacje, w tym analizę kosztów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
EK 8	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wiadomości ogólne: Kierunki rozwoju technologii i narzędzi do obróbki plastycznej.
W2	Nowoczesne materiały narzędziowe. Możliwości zwiększania trwałości narzędzi. Powłoki PVD i CVD.
W3	Oprzyrządowanie do kucia bezwypływkowego. Konstrukcja matryc łupkowych do kucia. Przyrządy specjalne o złożonej kinematyce ruchu narzędzi. Przyrządy wielołącznikowe typu TR.
W4	Oprzyrządowanie do tłoczenia i wykrawania wyrobów z blach. Nowe systemy dociskaczy blach. Tłoczenie w przyrządach wielo-stemplowych.
W5	Uniwersalne i dedykowane oprzyrządowanie w inkrementalnych procesach obróbki plastycznej.
W6	Nowoczesne oprzyrządowanie stosowane w procesach walcowania wyciskania i ciągnięcia.
W7	Oprzyrządowanie wykorzystywane w procesach SPD.
Forma zajęć - Projektowanie	
Treści programowe	
P1	Rysunek detalu. Analiza technologiczności, dobór naddatków na obróbkę mechaniczną, dobór naddatków technologicznych. Wykonanie rysunku odkuwki lub części z blachy dla wybranego procesu kształtowania wykorzystującego nowoczesne oprzyrządowanie.
P2	Konstrukcja narzędzi (matryc) służących do wykonania odkuwki i/lub części z blachy, w tym wybór materiału na narzędzia, rodzaj obróbki cieplnej; sporządzenie dokumentacji technicznej.
P3	Weryfikacja opracowanych narzędzi z wykorzystaniem oprogramowania MES. Przygotowanie modelu numerycznego - preprocesor, analiza uzyskanych wyników - postprocesor.
P4	Stworzenie dokumentacji technicznej opracowanego projektu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny z wykładu	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Groover M. P.: Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems. Wiley; 5th Edition Binder Ready Version edition (October 2, 2012).
2	Behrens B.-A., Doege E., Reinsch S., Telkamp K., Daehndel H., Specker A.: Precision forging processes for high-duty automotive components. Journal of Materials Processing Technology 185 (2007) 139-146.
3	Trzepieciński T.: Advances in sheet metal forming technologies. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej Nr 284 Mechanika z. 84 (4/12) 2012.
4	ASM Handbook, Volume 14, Forming and Forging, 1998.
5	Metal Forming Handbook, Schuler, Springer 1998.
Literatura uzupełniająca	
1	Grosman F.: Rozwój procesów narastającego kształtowania plastycznego metali. Obróbka Plastyczna Metali vol. XXVI nr 1 (2015), s. 47-72.
2	Kurka P., Schieck F.: Innovations in forming technologies. Archives of Materials Science and Engineering, vol. 65(2014), 72-76.
3	Alberti N., Micari F.: Analysis of Some Innovative and Flexible Sheet Forming Processes. In: Kulianic E. (eds) AMST'02 Advanced Manufacturing Systems and Technology. International Centre for Mechanical Sciences (Courses and Lectures), vol 437. Springer, Vienna 2002.
4	D. Lee: Recent innovations in sheet material forming. Journal of Materials Processing Technology, vol. 46 (1994) 333-349.
5	Behrens B.-A., Bouguecha A., Lüken I., Klassen A., Odening D.: 3.16 - Near-Net and Net Shape Forging. Comprehensive Materials Processing, vol. 3 (2014) 427-446.
6	Milutinović M., Vilotić D., Movrin D.: Precision forging – tool concepts and process design. Journal for Technology of Plasticity, vol. 33 (2008), Number 1-2.
7	Gontarz A.: Efektywne procesy kształtowania w trójsuwakowej prasie kuźniczej, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć projektowych	20
Przygotowanie się do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05+++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 2	IP2A_W06++	C1, C2	P1-P4	1	O1
EK 3	IP2A_W07++ IP2A_W14+++	C1, C2	P1-P4	1	O1
EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U02++	C3	W1-W7, P1-P4	1, 2, 3	O1, O2
EK 5	IP2A_U11+++ IP2A_U12++	C3	W1-W7, P1-P4	1, 2, 3	O1, O2
EK 6	IP2A_U02+ IP2A_U05++ IP2A_U10++	C3	W1-W7, P1-P4	1, 2, 3	O1, O2
EK 7	IP2A_K01+++ IP2A_K02++	C1, C2, C3	W1-W7, P1-P4	1, 2, 3	O1, O2
EK 8	IP2A_K03++	C1, C2, C3	W1-W7	1	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Tomasz Bulzak prof. uczelni
Adres e-mail:	t.bulzak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowo wspomagane projektowanie procesów kuźniczych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 36 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom wiedzy na temat wykorzystania technik komputerowych do projektowania procesów kuźniczych.
C2	Przygotowanie studentów do projektowania procesów kuźniczych z wykorzystaniem technik komputerowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu obróbki plastycznej.
2	Student powinien posiadać umiejętność obsługi programów: arkusz kalkulacyjny - Excel, CAD - Solid Edge i MES - Deform 3D

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma podstawową wiedzę w zakresie komputerowego wspomaganego projektowania procesów kuźniczych.
EK 2	zna zasady konstrukcji i zasady działania maszyn i urządzeń kuźniczych.
	W zakresie umiejętności:
EK3	umie samodzielnie lub dzięki pracy zespołowej zaprojektować proces kuźniczy z wykorzystaniem programów CAD i MES.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wykorzystanie programów CAD do projektowania procesów kucia: rysowanie odkuwek, obliczanie parametrów odkuwki, przekroje odkuwki, rysowanie narzędzi - operacje boolowskie. Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego (Excel) do projektowania idealnej przedkuwki. Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej w systemach CAD.
W2	Zastosowanie metody elementów skończonych do symulacji procesów kształtowania. Charakterystyka programów opartych na MES dedykowanych procesom kształtowania plastycznego metali (Deform 3D, Simufact. Forming).

W3	Charakterystyka etapów tworzenia modelu numerycznego procesu w programach MES. Korzyści i ograniczenia modelowania numerycznego procesów kształtowania objętościowego. Modelowanie numeryczne a badania doświadczalne.
W4	Projektowanie procesów kucia matrycowego na młotach z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i programu CAD: podział odkuwek na grupy, dobór wielkości młota, wykonanie rysunku odkuwki, konstrukcja rowka na wypływkę, projektowanie idealnej przedkuwki, wyznaczanie liczby zabiegów i wymiarów wsadu, konstrukcja matryc otwartych, konstrukcja wykrojów, wykonanie rysunku matrycy. Weryfikacja teoretyczna technologii w oparciu o MES.
W5	Projektowanie procesów kucia na prasach korbowych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i programu CAD: wyznaczanie siły nacisku prasy, podział odkuwek na grupy, konstrukcja i wykonanie rysunku odkuwki, operacje stosowane przy kuciu, obliczanie liczby zabiegów i wymiarów wsadu, konstrukcja wykrojów. Weryfikacja teoretyczna technologii w oparciu o MES. Model numeryczny prasy korbowej.
W6	Projektowanie procesów kucia na prasach śrubowych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i programu CAD: metody wykonania odkuwek na prasach śrubowych, wyznaczanie energii uderzenia, opracowanie procesu technologicznego, konstrukcja matryc. Weryfikacja teoretyczna technologii w oparciu o MES. Model numeryczny prasy śrubowej.
W7	Projektowanie procesu kucia na prasach hydraulicznych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i programu CAD: podział odkuwek na grupy, wykonanie rysunku odkuwki, opracowanie procesu technologicznego, konstrukcja matryc, wyznaczanie siły nacisku prasy. Weryfikacja teoretyczna technologii w oparciu o MES. Model numeryczny prasy hydraulicznej.
W8	Projektowanie procesów kucia na kuźniarkach z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i programu CAD: zasady spęczania swobodnego oraz w wykroju walcowym i stożkowym, podział odkuwek na grupy, opracowanie rysunku odkuwki, dobór liczby zabiegów i wyznaczanie wymiarów wsadu, konstrukcja oprzyrządowania na kuźniarki. Weryfikacja teoretyczna technologii w oparciu o MES. Model numeryczny prasy kuźniarki.
W9	Projektowanie procesów walcowania kuźniczego z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i programu CAD: podział i charakterystyka procesów walcowania kuźniczego, parametry charakteryzujące walcowanie wzdłużne, zjawiska zachodzące w strefie walcowania, projektowanie procesów walcowania przedkuwek, parametry charakteryzujące proces walcowania poprzeczno-klinowego (WPK), ograniczenia procesu WPK, projektowanie narzędzi. Weryfikacja teoretyczna technologii w oparciu o MES. Modele numeryczne walcarek.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Opracowanie rysunku odkuwki w środowisku CAD wykonywanej na młocie lub prasie na podstawie części.
P2	Projektowanie idealnej przedkuwki z wykorzystaniem programów Excel i Solid Edge.
P3	Dobór liczby i rodzaju operacji kucia. Projektowanie wymiarów wsadu i temperatury kucia. Dobór parametrów kucia.
P4	Wykonanie rysunku matryc.
P5	Weryfikacja teoretyczna prawidłowości zaprojektowanej technologii w oparciu o symulację MES (program Deform 3D). Analiza wyników.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca w grupie, dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny z wykładu	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002.
2	Wasiunyk P.: Kucie matrycowe. WNT, Warszawa 1987.
3	Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. PWN, Warszawa 2005.
4	Szymczak P.: Solid Edge. Synchronous Technology. Podręcznik użytkownika. Wyd. CAM division Sp. z o.o., Wrocław 2012.
5	Deform 3D - userguide.

Literatura uzupełniająca	
1	Weroński W. pod red.: Obróbka plastyczna. Technologia. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1991.
2	Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R.: Wybrane zagadnienia z obróbki plastycznej. Projektowanie technologii. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
3	Sypniewski R.: Technologia obróbki plastycznej na gorąco. Wyd. PW, Warszawa 1978.
4	Wasiunyk P., Jarecki J.: Kuźnictwo i prasownictwo. WSiP, Warszawa 1981.
5	Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Technologie wytwarzania. Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1981.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do egzaminu	15
Przygotowanie się do projektu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03++ IP2A_W09++ IP2A_W10++ IP2A_W14++ IP2A_W16++	C1, C2	W1-W9, P1-P5	1, 3	O1, O2
EK 2	IP2A_W05+++ IP2A_W09+ IP2A_W15++	C1, C2	W1-W9, P1-P5	1, 3	O1, O2
EK 3	IP2A_U03+++ IP2A_U07++ IP2A_U10++ IP2A_U11+++ IP2A_U12++ IP2A_U23++	C1, C2	W1-W9, P1-P5	1,2, 3	O1, O2
EK4	IP2A_K01+++ IP2A_K06++	C1, C2	P1-P5	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Gontarz
Adres e-mail:	a.gontarz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Zagadnienia projektowania i wytwarzania narzędzi produkcyjnych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 37 00
Rok:	II
Semestr:	III
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania i wytwarzania narzędzi, zwłaszcza do obróbki plastycznej metali.
C2	Nabycie umiejętności stosowania oprogramowania CAD/MES w projektowaniu i wytwarzaniu narzędzi do obróbki plastycznej.
C3	Nabycie umiejętności pracy indywidualnej i w zespole.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki plastycznej oraz zna podstawy teoretyczne obróbki plastycznej.
2	Potrafi wskazać metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając ich charakterystykę i przeznaczenie oraz zna maszyny technologiczne stosowane w obróbce plastycznej.
3	Ma wiedzę w zakresie konstrukcji i budowy maszyn, materiałów inżynierskich.
4	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną i szczegółową wiedzę w zakresie przeznaczenia, konstrukcji, trwałości i charakteru pracy narzędzi do obróbki plastycznej oraz ich wpływu na dokładność kształtowanych wyrobów.
EK 2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych na narzędzia do obróbki plastycznej z uwzględnieniem obszarów ich stosowania.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobrać metodę kształtowania, maszynę technologiczną oraz opracować konstrukcję narzędzi do wytwarzania typowych części maszyn.
EK 4	potrafi zastosować oprogramowanie inżynierskie CAD/MES w procesie konstrukcji narzędzi do obróbki plastycznej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę i potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Ogólna charakterystyka narzędzi do obróbki plastycznej. Przeznaczenie narzędzi, wymagania stawiane narzędziom do obróbki plastycznej. Konstrukcja narzędzi. Warunki pracy narzędzi. Materiały narzędziowe.
W2	Wpływ rodzaju maszyny technologicznej na konstrukcję narzędzi. Czynniki dynamiczne, charakterystyka ruchu. Przeciążalność narzędzi. Sposoby mocowania i ustawiania narzędzi do pracy. Wpływ technologii obróbki na konstrukcję narzędzi. Warunki cieplno-fizyczne, intensywność i wielkość przerobu plastycznego. Obciążenia cieplne, naciski powierzchniowe, przemieszczanie się materiału względem narzędzia.
W3	Narzędzia do cięcia, wykrawania, tłoczenia i wyoblania. Geometria narzędzia, dokładność cięcia, wykrawania, tłoczenia i wyoblania, właściwości kształtowanego materiału, kinematyczna charakterystyka procesu, rodzaj i właściwości maszyny technologicznej.
W4	Narzędzia do kucia na prasach. Uwzględnienie rodzaju i charakterystyki maszyny. Kształt wyrobu i dokładność jego wykonania, właściwości obrabianego materiału, technologia procesu. Narzędzia do kucia na młotach. Uwzględnienie rodzaju i wielkość młota. Wpływ kształtu odkuwki na konstrukcję matrycy, wpływ dokładności wykonania odkuwki na rodzaj i wielkość obciążeń eksploatacyjnych, wpływ właściwości obrabianego materiału na konstrukcję matrycy. Wpływ technologii kucia na dobór rozwiązań konstrukcji narzędzia.
W5	Narzędzia do przeciągania. Wpływ kształtu i wymiarów, wyrobu, postaci i rodzaju materiału wsadowego, oraz wielkości produkcji na dobór materiał narzędzia i jego konstrukcję.
W6	Narzędzia do wyciskania. Matryce proste, matryce kształtowe, matryce komorowe, matryce z przedkomorą. Charakterystyka wymienionych rozwiązań. Narzędzia do wyciskania na gorąco, na zimno, matryce sprężone, specjalne.
W7	Narzędzia precyzyjne. Narzędzia stosowane do wytwarzania wyrobów dokładnych i wyrobów o podwyższonej dokładności.
W8	Narzędzia do obróbki powierzchniowej. Narzędzia do obróbki statycznej, narzędzia do obróbki dynamicznej, charakterystyka współpracy z obrabianym materiałem. Szczególne wymagania w odniesieniu do narzędzi udarowych, tocznych i ślizgowych.
W9	Narzędzia stosowane na maszynach specjalnych, narzędzia zunifikowane. Tłoczniki uniwersalne, narzędzia stosowane na maszynach wielopozycyjnych, narzędzia specjalne.
W10	Zagadnienia bezpieczeństwa eksploatacji narzędzi do obróbki plastycznej. Skutki pęknięć, wykruszeń i sposoby zmniejszenia niebezpieczeństw związanych z eksploatacją narzędzi technologicznych.
Forma zajęć - projektowanie	
Treści programowe	
P1	Omówienie zasad realizacji zajęć projektowych. Przydzielenie i omówienie tematów zadań projektowych z zakresu projektowania narzędzi do obróbki plastycznej metali i ich stopów
P2	Konstrukcja narzędzi do realizacji typowych procesów obróbki plastycznej. Wytyczne doboru materiałów, geometrii oraz rodzaju obróbki cieplno – chemicznej.
P3	Wpływ warunków pracy na trwałość narzędzi i jakość kształtowanych wyrobów. Sposoby podnoszenia trwałości narzędzi.
P4	Zastosowanie oprogramowania CAD/MES do numerycznej analizy stanu obciążenia narzędzi do obróbki plastycznej.
P5	Zastosowanie oprogramowania CAD/MES w procesie projektowania narzędzi do obróbki plastycznej.

P6	Narzędzia specjalne i specjalizowane. Niekonwencjonalne konstrukcje narzędzi stosowane w procesach produkcyjnych.
P7	Analiza opracowanych zadań projektowych z zakresu konstrukcji narzędzi do kształtowania plastycznego półfabrykatów i wyrobów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Romanowski W. P.: Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976.
2	Zimniak Z.: System projektowania technologii trójwymiarowego tłoczenia blach.
3	Projekty badawcze z zakresu przeróbki plastycznej, metaloznawstwa i technologii spiekowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.
5	Morawiecki M., Sadok L., Wosiek E.: Przeróbka plastyczna. Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1986.

Literatura uzupełniająca	
1	Metal forming handbook. Schuler. Hong Kong; London. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; New York. 1998.
2	Banaszak R., Dubicki K., Muster A.: Obróbka plastyczna. Laboratorium z podstaw. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 1985.
3	Bullinger H.-J. (et al.): Handbuch Unternehmens-organisation: Strategien, Planung, Umsetzung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
4	Anderson D.: Design for Manufacturability & Concurrent Engineering. CIM Press 2008.
5	Kocańda A.: Zagadnienia materiałowe w konstrukcji oprzyrządowania do obróbki plastycznej. Warszawa 1997.
6	Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT Warszawa 1995.
7	Metal forming handbook. Schuler. Hong Kong; London. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; New York. 1998.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach:	15
Udział w ćwiczeniach:	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	-
Udział w zajęciach projektowych:	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium zaliczającego wykład	15
Przygotowanie się do projektu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+++ IP2A_W06++ IP2A_W10+++	C1, C2, C3	W1 - W10, P1 - P7	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	IP2A_W07++ IP2A_W13++	C1, C2, C3	W1 - W10, P1 - P7	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	IP2A_U01+++ IP2A_U02++ IP2A_U03++	C1, C2	W1 - W10	1, 2, 3	O1
EK 4	IP2A_U10++ IP2A_U11++ IP2A_U12++ IP2A_U17++ IP2A_U21++	C1, C2	P1 - P7	1, 2, 3	O1
EK 5	IP2A_K01++ IP2A_K02++ IP2A_K06++	C1, C2, C3	W1 - W10, P1 - P7	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Janusz Tomczak, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Wybrane zagadnienia z metalurgii proszków
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 38 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania metali i stopów
C2	Zdobycie przez studenta wiedzy z zakresu wytwarzania części maszyn metodami metalurgii proszków
C3	Nabycie przez studenta umiejętności praktycznego stosowania wiedzy z zakresu metalurgii do rozwiązywania problemów inżynierskich

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, obejmującą charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
2	Ma wiedzę w zakresie technik pomiarowych, obejmującą w szczególności metody i przyrządy pomiarowe stosowane w mechanice i budowie maszyn
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej, szczególnie w obszarze fizycznej i chemicznej budowy oraz struktury nowoczesnych materiałów inżynierskich, a w szczególności materiałów spiekanych.
EK 2	zna w pogłębiony sposób zagadnienia w zakresie kształtowania wyrobów metodami obróbki plastycznej w tym metalurgii proszków z uwzględnieniem dokładności wykonania tych wyrobów i stanu ich powierzchni.
EK 3	zna w pogłębiony sposób zasady wytwarzania elementów maszyn, oraz zagadnienia związane z zintegrowanymi systemami wytwarzania oraz bezpieczeństwem i higieną pracy.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, także w języku obcym.

EK 5	potrafi rozwiązać złożone problemy z zakresu inżynierii produkcji stosując teorię i zasady dotyczące technologii, wytwarzania, projektowania i ekonomii; potrafi odszukać i wykorzystać najnowsze trendy i osiągnięcia z zakresu inżynierii produkcji.
EK 6	potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjno-technologiczną narzędzi, urządzeń i maszyn, z wykorzystaniem programów grafiki komputerowej.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
EK 8	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w pracy inżyniera mechanika.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości ogólne: Rozwój metalurgii proszków w świecie. Zastosowanie metalurgii proszków w budowie maszyn.
W2	Wytwarzanie proszków metali: Metody mechaniczne. Metody fizyko-chemiczne. Własności proszków metali.
W3	Formowanie i prasowanie proszków metali: Prasowanie na zimno, prasowanie izostatyczne, prasowanie obwiedniowe i kroczące, walcowanie, odlewanie gęstwy.
W4	Spiekanie proszków metali: Spiekanie z fazą stałą, spiekanie z fazą ciekłą, spiekanie połączone z formowaniem
W5	Obróbka wykończająca spieków: Obróbka cieplna, kalibrowanie, nasycanie spieków metalami, obróbka plastyczna, obróbka skrawaniem.
W6	Materiały ślizgowe i porowate. Materiały samosmarne wytwarzane technologią metalurgii proszków. Spiekane łożyska ślizgowe. Filtry
W7	Materiały narzędziowe: Węglik spiekany, cermetale, diament syntetyczny
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Omówienie zasad i sposobu realizacji zajęć laboratoryjnych. Omówienie tematów ćwiczeń laboratoryjnych.
L2	Własności proszków metali: Wyznaczenie gęstości nasypowej oraz sypkości proszków metali
L3	Prasowanie proszków: Prasowanie proszków metali z dodatkiem (lub bez) środków smarujących przy różnych siłach prasowania
L4	Prasowanie proszków: Prasowanie proszków metali różnymi metodami. Modelowanie MES.
L5	Spiekanie proszków: Parametry procesu spiekania wyprasek z proszków metali. Wyznaczanie skurczu liniowego i objętościowego po procesie spiekania
L6	Własności wyrobów spiekanych: Wpływ spiekania oraz ciśnienia prasowania na własności wytrzymałościowe spieków
L7	Podsumowanie zajęć. Omówienie kierunków rozwoju metalurgii proszków.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Zaliczenie pisemne z laboratorium	51%
O3	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Kieffer R., Hotop W.: Metalurgia proszków i materiały spiekane. Wydaw. PWT, Katowice 1951.
2	Rutkowski W.: Metalurgia proszków w nowoczesnej technice. Wydaw. „Śląsk”, Katowice 1963.
3	Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T.: Zarys metalurgii proszków. Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.
4	Ostrowski T.: Metalurgia proszków. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1986.
5	Hebda M., Nykiel M., Szewczyk-Nykiel A.: Metallic sinters and composites engineering. Cracow University of Technology, Cracow 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Nitkiewicz Z., Iwaszko J.: Materiały i wyroby spiekane. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2003.
2	Okoński S.: Podstawy plastycznego kształtowania materiałów spiekanych z proszków metali. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1993.
3	Dobrzański L. A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wydaw. WNT, Warszawa 2002.
4	Szczepanik P.: Przeróbka plastyczna materiałów spiekanych z proszków i kompozytów. Wydaw. AGH, Kraków 2003.
5	Praca zbiorowa. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydaw. „Śląsk”, Katowice 1978.
6	Cegielski W., Rutkowski W. Łożyska spiekane. Wydaw. PWT. Warszawa 1960.
7	Drzymała Z.: Podstawy inżynierii procesu zagęszczania i prasowania materiałów. Wydaw. PWN, Warszawa 1988.
8	Angelo P.C., Subramanian R.: Powder Metallurgy. PHI Learning Private Limited, New Delhi 2008.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu	10
Przygotowanie się do laboratorium	15
Wykonanie sprawozdań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W02++ IP2A_W10+++	C1	W1 - W5, L2	1, 2	O1 - O3
EK 2	IP2A_W13++	C2	W1, L3 - L6	1, 2	O1 - O3
EK 3	IP2A_W14++ IP2A_W15+++	C1, C2	W6, W7	1 - 4	O1 - O3
EK 4	IP2A_U07++ IP2A_U08+++	C1, C2, C3	L1 - L6	1 - 4	O1 - O3
EK 5	IP2A_U01++ IP2A_U02++	C1, C2, C3	L3 - L6	1 - 4	O1 - O3
EK 6	IP2A_U10++	C3	L2 - L7	1 - 4	O1 - O3
EK 7	IP2A_K01++ IP2A_K03+++	C1, C2	W1 - W7	1 - 4	O1 - O3
EK 8	IP2A_K02++	C1, C2	W1 - W7, L1 - L7	1 - 4	O1 - O3

Autor programu:	dr hab. inż. Tomasz Bulzak prof. uczelni
Adres e-mail:	t.bulzak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Diagnostyka obrabiarek sterowanych numerycznie
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 39 01
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu diagnostyki maszyn sterowanych numerycznie CNC
C2	Poznanie przez studentów stosowanych metod diagnostyki technicznej obrabiarek
C3	Poznanie przez studentów aparatury badawczej i zasad działania torów pomiarowych
C4	Nabycie przez studentów umiejętności budowania systemów diagnostycznych
C5	Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi i sensorami stosowanymi podczas diagnostyki obrabiarek

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu metrologii ogólnej oraz podstaw metrologii wielkości nieelektrycznych
2	Wiedza z zakresu komputerowych systemów pomiarowych oraz analizy i obróbki sygnałów
3	Wiedza z zakresu podstaw ogólnej diagnostyki maszyn
4	Wiedza z zakresu obrabiarek i innych maszyn technologicznych jak również wiedza z zakresu procesów wytwarzania

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	identyfikuje techniki pomiarowe wykorzystywane w diagnostyce technicznej obrabiarek i komputerowych systemach pomiarowych oraz wskazuje stosowalność informatyki w kontekście przemysłu 4.0, mechaniki, teorii drgań oraz dynamiki maszyn
EK 2	wskazuje stosowane narzędzia diagnostyczne i metody wnioskowania diagnostycznego, monitorowania i nadzorowania, zna zasady odpowiedzialnej eksploatacji maszyn i urządzeń oraz niezawodności układów, określa metody i środki badawcze w systemach diagnozowania, potrafi integrować dane pomiarowe zgodnie z ideą przemysłu 4.0

EK 3	zna trendy rozwojowe z zakresu diagnostyki technicznej, monitorowania i nadzorowania procesów i środków produkcji, rozwoju budowy maszyn, cyfrowych bliźniaków, w tym integracji metod i środków pomiarowych, wykorzystania danych i ich obróbki z zastosowaniem narzędzi inteligentnych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	posiada umiejętność wykonywanych samodzielnie albo podczas pracy w grupie analiz, interpretacji wyników badań oraz pomiarów, stosowania sztucznych sieci neuronowych, budowania modeli numerycznych i posługiwania się nimi, tworzenia baz danych i budowania systemów ekspertowych,
EK 5	konfiguruje i posługuje się aparaturą pomiarową, przeprowadza eksperymenty, sprawdza, integruje i udostępnia pozyskane dane pomiarowe w chmurze
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	posiada świadomość społecznej roli inżyniera diagnosty i jego odpowiedzialności za rzetelność oceny stanu i bezpieczeństwa działania maszyn technologicznych oraz przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia podstawowe związane z diagnostyką techniczną, monitorowaniem i nadzorowaniem. Wirtualizacja procesów diagnostycznych. Zastosowania układów diagnostycznych . Idea Przemysłu 4.0 w diagnostyce: zastosowanie uczenia maszynowego ML, chmur obliczeniowych i Internetu Rzeczy, gromadzenie i przetwarzania danych , integracja systemów oraz zasady symulacji.
W2	Cel diagnostyki technicznej i jej odmiany. Uwarunkowania wyboru systemów diagnozowania. Kryteria techniczno-organizacyjne i ekonomiczne wyboru systemu diagnostycznego, efekty stosowania diagnostyki technicznej. Systemy wykonawcze w przemyśle 4.0. Sygnały pomiarowe, tworzenie baz danych i systemów ekspertowych i ich integracja.
W3	Systemy akwizycji danych. Kondycjonery. Przetworniki A/C, C/A. Etapy przetwarzania sygnałów. Estymaty sygnałów. Struktura systemu pomiarowego. Wybrane czujniki wykorzystywane w diagnostyce.
W4	Źródła drgań i hałasu, symptomy diagnostyczne, estymaty proste, złożone i specjalne., wnioskowanie diagnostyczne, drgania w obrabiarkach, wielkości charakteryzujące drgania, przetworniki do pomiaru drgań. Metody transmisji danych.
W5	Ciepłe symptomy diagnostyczne w obrabiarkach, termografia IR w diagnostyce technicznej maszyn technologicznych. Rodzaje detektorów promieniowania podczerwonego. Błędy pomiarów termograficznych. Procedury diagnostyki termograficznej. Budowa toru pomiarowego.
W6	Diagnostyka stanu ostrza narzędzia skrawającego. Symptomy diagnostyczne. Etapy i trudności identyfikacji stanu ostrza optymalizacja warunków w diagnostyce ostrzy, metody bezpośrednie i pośrednie identyfikacji stanu ostrza, strategie diagnostyczne.
W7	Diagnostyka stanu maszyny technologicznej w aspekcie przemysłu 4.0. Rodzaje sygnałów diagnostycznych obrabiarek. Systemy diagnostyczne obrabiarek, ich budowa i zakres stosowania. Trendy rozwojowe diagnostycznych środków technicznych. Rozwój metod diagnostycznych i wnioskowania diagnostycznego.
W8	Diagnostyka procesu obróbki. Symptomy diagnostyczne. Identyfikowanie i wyznaczenie estymat. Wnioskowanie na bazie sygnałów diagnostycznych takich jak: sił skrawania, temperatura skrawania, sygnału emisji akustycznej, drgania.
W9	Diagnostyka stanu przedmiotu obrabianego. Diagnostyka wymiarowo-kształtowa, diagnostyka morfologii powierzchni przedmiotu obrobionego, chropowatości powierzchni i właściwości warstwy wierzchniej.

Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Diagnostyka stanu ostrza frezu z wykorzystaniem bezkontaktowego systemu pomiarowego NC4 wraz z predykcją wskaźnika zużycia z wykorzystaniem uczenia maszynowego ML.
L2	Diagnostyka stanu ostrza narzędzia podczas toczenia metodą bezpośrednią dotykową wraz z predykcją wskaźnika zużycia z wykorzystaniem uczenia maszynowego ML.
L3	Diagnostyka pionowego centrum obróbkowego z wykorzystaniem kinematycznego pręta teleskopowo-kulowego (Test QC10 Ballbar) i rola sztucznej inteligencji w prognozowaniu stanów przyszłych.
L4	Termograficzna diagnostyka tokarki i przetwarzanie zobrażeń termalnych.
L5	Emisja akustyczna w diagnostyce obiektów technicznych na przykładzie obrabiarki i przetwarzania dużych zbiorów danych.
L6	Diagnostyka wrzecion obrabiarek na podstawie pomiarów prędkości obrotowych.
L7	Diagnostyka prędkości ruchu posuwowego obrabiarki z wykorzystaniem interferometrii laserowej.
L8	Diagnostyka ogólnego stanu technicznego obrabiarki na podstawie drgań własnych tłumionych korpusu.
L9	Diagnostyka niedokładności maszyny na podstawie identyfikacji odkształceń cieplnych.
L10	Układy sensoryczne w systemach diagnostycznych (czujniki indukcyjnościowe, termopary i termorezystory, przetworniki piezoelektryczne, układy tensometryczne, gromadzenie i przetwarzania danych, chmury obliczeniowe).
L11	Diagnostyka parametrów płynów obróbkowych i środków smarnych stosowanych w obrabiarkach.
L12	Wizyjne systemy diagnostyczne w identyfikacji parametrów dynamicznych startu i hamowania stołów obrabiarek CNC.
L13	Diagnostyka stanu ostrza narzędzia metodą pośrednią w oparciu o pomiar sił skrawania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem
3	Metoda pracy w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z laboratorium	51%
O2	Egzamin pisemny z wykładu	51%
O3	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Blata J., Juraszek J. Metody diagnostyki technicznej teoria i praktyka: Wydawca: Wysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Ostrava 2013.
2	Jemielniak K. Automatyczna diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
3	Sokołowski A. Wybrane zagadnienia projektowania układów diagnostycznych obrabiarki i procesu skrawania. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
4	Kosmol J. Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 2018.

5	Honczarenko J. Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2018.
6	Lipski J. Diagnostyka procesów wytwarzania. Ośrodek ds. Wydawnictw i Biblioteki Cyfrowej PL, Lublin 2013.
7	Cempel Cz. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989.
8	Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
Literatura uzupełniająca	
9	Żółtowski B. (red) Inżynieria Diagnostyki Maszyn. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej, Instytut Technologii Eksploatacji PIB, Radom 2004.
10	Madura H. (red.) Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2004.
11	Poloszyk S., Różański L. Obraz termowizyjny jako symptom w diagnostyce termalnej maszyn technologicznych, Termografia i termometria w podczerwieni. Agenda Wydawnicza PAK 2000.
12	Basztura C. Źródła, sygnały i obrazy akustyczne. WKŁ 1988.
13	Lesiak P., Świsulski D. Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.
14	Winiecki W., Nowak J., Stanik S. Graficzne, zintegrowane, środowiska programowe do programowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wydawnictwo MIKOM 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	15
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do laboratorium	10
Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+ IP2A_W08++ IP2A_W06+++	C1, C3	W1-W5, L1-L13	1-3	O1, O2
EK 2	IP2A_W06+++ IP2A_W12+ IP2A_W05+	C1, C3	W1-W5, L1-L13	1-3	O1, O2

EK 3	IP2A_W05+ IP2A_W06+++	C1-C5	W6-W8, L1-L13	1-3	O1, O3
EK 4	IP2A_U07++ IP2A_U08++ IP2A_U15++	C1-C5	W9, L1-L13	1-3	O1, O3
EK 5	IP2A_U02+++ IP2A_U15++ IP2A_U14++	C1-C5	W9 L1-L13	1-3	O1, O2, O3
EK 6	IP2A_K02++ IP2A_K06++	C1-C5	W9, L1-L13	1-3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. uczelni
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Planowanie procesów produkcyjnych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 39 02
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu planowania, organizacji oraz zarządzania procesami produkcyjnymi
C2	Zdobycie przez studentów umiejętności wykonywania zagadnień projektowych z zakresu planowania, organizacji oraz zarządzania procesami produkcyjnymi
C3	Poznanie przez studentów stosowanych metod pozyskiwania, przetwarzania i reprezentacji wiedzy dotyczącej procesów produkcyjnych oraz wykorzystanie i integracja Internet of Things w planowaniu procesów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu podstaw procesów wytwórczych
2	Wiedza z zakresu organizacji procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje zagadnienia z zakresu procesów produkcyjnych i systemów eksperckich
EK 2	posiada wiedzę w zakresie wprowadzania zmian oraz rozwiązywania problemów związanych z procesami produkcyjnymi oraz posiada wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych z nimi związanych
	W zakresie umiejętności:
EK3	ma umiejętność wykorzystania nowoczesnych systemów wspomagających projektowanie oraz procesy produkcyjne i dokonywania analiz i ocen w oparciu o dane pozyskiwane ze zintegrowanych gniazd produkcyjnych
EK4	posiada umiejętność pracy w zespole, samodzielnych analiz i wyciągania wniosków, potrafi wytyczyć kierunki samokształcenia w oparciu o prowadzone analizy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	posiada świadomość społecznej roli inżyniera i jest gotów do wypełniania zobowiązań z tym związanych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Pojęcie systemu produkcyjnego, otoczenie systemu produkcyjnego, cele systemów produkcyjnych.

W2	Proces produkcyjny i wytwórczy. Klasyfikacja procesu produkcyjnego.
W3	Cykl produkcyjny. Rodzaje struktury produkcyjnej.
W4	Analiza typów, form i odmian produkcji na wybranych przykładach.
W5	Lean Manufacturing. Techniki doskonalenia procesów produkcyjnych.
W6	Nowoczesne metody sterowania produkcją: MRP, OPT, Just-in-Time, KANBAN.
W7	Systemy informatyczne dla systemów produkcyjnych. IoT - Internet of Things.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
L1	Systemowa organizacja w planowaniu procesów produkcyjnych.
L2	Elastyczny dobór procesów produkcyjnych.
L3	Surowce w procesie produkcyjnym - definicje i właściwości.
L4	Planowanie i projektowanie procesu produkcyjnego.
L5	Kontrola w procesie produkcyjnym.
L6	Metodyka optymalizacji produkcji.
L7	Dokumentacja procesu i systemy wspomagające planowanie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia projektowe - analiza przypadku, rozwiązywanie problemów, dyskusja
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Durlik J. Inżynieria zarządzania, strategia i projektowanie systemów produkcyjnych, cz. I i II, Agencja Wydawnicza Placet, Gdańsk 1996.
2	Pasternak K. Zarys zarządzania produkcją, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.
3	Szatkowski K. (red.) Nowoczesne zarządzanie produkcją. Ujęcie procesowe, Polskie wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2014.
4	Kosieradzka A. Podstawy zarządzania produkcją, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.

Literatura uzupełniająca	
1	Pająk E. Zarządzanie produkcją, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	10
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	10

Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+ IP2A_W05+++ IP2A_W06+++	C1, C2, C3	W1-7, L1-L7	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W15++ IP2A_W12+ IP2A_W05++	C1, C2, C3	W1-7, L1-L7	1, 2	O1, O2
EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U16++ IP2A_U07++	C1, C2, C3	W1-7, L1-L7	1, 2	O1, O2
EK4	IP2A_U07++ IP2A_U08+++	C1, C2, C3	W1-7, L1-L7	1, 2, 3	O1, O2
EK5	IP2A_K05++ IP2A_K06+++	C1, C2, C3	L1-L7	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. K. Biruk-Urban, dr inż. Jakub Matuszak
Adres e-mail:	k.biruk-urban@pollub.pl, j.matuszak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy wirtualizacji procesów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 40 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wirtualizacją procesów wytwarzania
C2	Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia zaawansowanych procesów technologicznych w programie z uwzględnieniem stosowania maszyn wirtualnych
C3	Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia zaawansowanych procesów technologicznych na frezarki 3 i 5-cio osiowe

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Wiedza w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady definicji zaawansowanych zabiegów obróbkowych w obróbce 3 i 5-osiowej
EK 2	zna podstawowe zasady budowy modeli wirtualnych maszyn, złożań technologicznych oraz dokumentacji projektowej w środowisku systemów CAM
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi opracować plan zabiegów obróbkowych w oparciu o zdefiniowaną geometrię z uwzględnieniem wirtualnej przestrzeni obróbkowej maszyny CNC oraz inteligentnych metod optymalizacji przebiegu ścieżek narzędzia, z uwzględnieniem konieczności adaptacji planu zabiegów i ścieżek toru narzędzia do zmiennych warunków przemysłowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania oraz rozwijania zasad etyki zawodowej w pracy inżyniera mechanika, a także potrafi kreatywnie i elastycznie rozwiązywać problemy napotkane w trakcie wdrażania procesów technologicznych w zmieniających się realiach przemysłowych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Modelowanie procesu technologicznego. Modele wirtualne obrabiarek sterowanych numerycznie. Grupy narzędziowe oraz ich zadania.

W2	Przygotowanie modelu wirtualnej maszyny w środowisku CAM. Optymalizacja stanowiska obróbkowego w oparciu o integrację maszyn w gnieździe obróbkowym, wymiana i interpretacja danych produkcyjnych.
W3	Modyfikacja i dostosowywanie modelu maszyny wirtualnej w CAM.
W4	Definiowanie geometrii narzędzi specjalnych. Budowa złożeń narzędzi na potrzeby CAM. Grupy narzędziowe.
W5	Grupy nadrzędne - Identyfikacja grup nadrzędnych oraz ich znaczenie. Zasady tworzenia grup nadrzędnych.
W6	Rodzaje operacji obróbkowych w środowisku CAM. Operacja konturowa - modyfikacja operacji oraz przykłady zastosowań.
W7	Funkcje nawigatora operacji CAM. Rodzaje układów współrzędnych w CAM. Sposoby wizualizacji obróbki.
W8	Operacje obróbki płaszczyzn - opcje oraz przykłady zastosowań.
W9	Operacje na otworach - opcje i parametryzacja operacji.
W10	Operacje profilowe i konturowe. Operacje 2,5D i 3D.
W11	Podstawy operacji frezowania wieloosiowego.
W12	Obróbka wieloosiowa w CAM. Obróbka indeksowana i płynna.
W13	Operacje wysokowydajnej obróbki szybkościowej HSM.
W14	Postprocesing - zasady generowania programów obróbkowych oraz uzyskiwania danych wyjściowych o ścieżce narzędzia. Wykorzystanie analizy danych wyjściowych w kontekście podejmowania decyzji.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt wirtualizacji obróbki części klasy forma/matryca/korpus na 3 i 5-osiowe frezarskie centrum obróbkowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Grzesik W., Kiszka P., Niesłony P. Programowanie obrabiarek CNC. Wydawnictwo Naukowe PWN 2022.
2	Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
3	Augustyn K. NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010.
4	Stryczek R., Pytlak B. Elastyczne programowanie obrabiarek. Wydawnictwo Naukowe PWN 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S., Dyczkowski R., Siwek M. Robotyzacja i automatyzacja. Przemysł 4.0. Wydawnictwo Naukowe PWN 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie się do projektu – łączna liczba godzin w semestrze	5
Przygotowanie się do zajęć, indywidualna praca studenta	5
Przygotowanie się do kolokwium – łączna liczba godzin w semestrze	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05++ IP2A_W09++ IP2A_W11++ IP2A_W16++	C1-C3	W1-14, P1	1, 3	O1, O2
EK 2	IP2A_W03++ IP2A_W05++ IP2A_W11 IP2A_W16++	C1-C3	W1-14, P1	1-3	O1, O2
EK 3	IP2A_U03+++ IP2A_U11++ IP2A_U13++	C1-C3	W1-14, P1	1-3	O1, O2
EK 4	IP2A_K03+++	C1-C3	P1	1-3	O1, O2

Autor programu:	mgr inż. Kamil Anasiewicz, dr inż. Paweł Pieško, dr inż. Magdalena Zawada-Michałowska
Adres e-mail:	kamil.anasiewicz@pollub.pl, p.piesko@pollub.pl, m.michalowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Obsługa i programowanie obrabiarek CNC
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 41 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z obsługą obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem obrabiarek CNC w kodach ISO
C3	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w systemie HEIDENHAIN oraz zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów frezarskich w systemie HEIDENHAIN
C4	Zapoznanie studentów z interpretacją i analizą danych technologicznych w aspekcie poprawy dokładności generowanych ścieżek toru narzędzia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Wiedza w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Umiejętność doboru właściwych metod kształtowania elementów maszyn, na podstawie wymagań zawartych w dokumentacji technologicznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wybrane zagadnienia z zakresu obsługi obrabiarek CNC a w szczególności zasady doboru narzędzi, identyfikacji punktów charakterystycznych w przestrzeni roboczej obrabiarki oraz zasady kalibracji sond pomiarowych
EK 2	zna zasady programowania obrabiarek CNC w kodach ISO
EK 3	zna w pogłębiony sposób zasady programowania maszyn technologicznych w systemie dedykowanym
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi poprawnie posługiwać się wybranymi funkcjami systemu sterowania w zakresie doboru narzędzi, identyfikacji punktów charakterystycznych przestrzeni roboczej obrabiarki oraz kalibracji sond pomiarowych
EK 5	potrafi zaprogramować obrabiarki CNC w kodach ISO
EK 6	potrafi zaprogramować frezarskie centrum obróbkowe korzystając z dostępnych symulatorów dedykowanego systemu sterowania obrabiarki, z uwzględnieniem elastycznego podejścia do tworzenia procesów technologicznych w oparciu o koncepcję przemysłu 4.0

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do podejmowania działań w propagowaniu treści z zakresu działalności zawodowej w obszarze aktywności publicznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Obsługa systemu MTS, zasady definiowania konfiguracji obrabiarki, obsługa magazynu narzędziowego.
W2	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, programowanie przemieszczeń liniowych, programowanie przemieszczeń po łuku, podprogramy.
W3	Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: definiowanie naddatków obróbkowych, cykle planowania, cykle toczenia wzdłużnego, cykle toczenia rowków, cykle wiercenia głębokich otworów, cykle toczenia podcięć, cykle toczenia promienia zaokrąglenia, cykle toczenia fazek, cykle obróbki gwintów.
W4	Programowanie zabiegów frezarskich: interpolacja liniowa, interpolacja kołowa, programowanie we współrzędnych biegunowych, naddatki obróbkowe, powtórzenie fragmentu programu, podprogramy, zasady wprowadzania korekcy położenia narzędzia.
W5	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: cykle wiercenia, rozwiercania, gwintowania, wytaczania, cykl frezowania kieszeni prostokątnej, cykl frezowania kieszeni okrągłej, cykl frezowania czopa, wywołanie cyklu w punkcie, wywołanie cyklu na prostej, wywołanie cyklu na okręgu.
W6	Zasady obsługi systemu HEIDENHAIN TNC 640, budowa pulpitu sterującego, klawisze softkeys - struktura menu, zarządzanie plikami. Zasady konfigurowania magazynu narzędziowego. Ustalanie punktu zerowego przedmiotu obrabianego.
W7	Zasady programowania konturów z wykorzystaniem interpolacji liniowej, interpolacji kołowej, fazek, zaokrąglenia,
W8	Zasady programowania obróbki zgrubnej i wykończeniowej, użycie programowej korekcy narzędzia, wykorzystanie podprogramów, definiowanie przemieszczeń w trybie przyrostowym. Zasady programowania interpolacji liniowej i kołowej we współrzędnych biegunowych.
W9	Zasady stosowania przekształceń układu współrzędnych: przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, skalowanie i obrót.
W10	Zasady definiowania cykli obróbkowych.
W11	Zasady wywoływania zabiegów obróbkowych w szyku prostokątnym i kołowym. Zasady wykorzystania parametrów Q do modyfikacji niektórych elementów cykli obróbkowych.
W12	Zastosowanie algorytmów wykorzystujących rachunek zbiorów do definiowania obróbki obszarów o nieregularnych kształtach.
W13	Zasady parametryzacji programów obróbkowych z wykorzystaniem parametrów Q.
W14	Definiowanie konturów, ustalanie położenia punktu zerowego i ustalanie pozycji otworów z wykorzystaniem konwertera DXF. Zasady definicji konturów z wykorzystaniem funkcji FK.
W15	Innowacyjne strategie obróbkowe w kształtowaniu elementów maszyn Interpretacja danych produkcyjnych w optymalizacji procesów obróbkowych.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Napisanie programu obróbkowego na tokarskie centrum obróbkowe w kodach ISO.

P2	Napisanie programu obróbkowego na frezarskie centrum obróbkowe w kodach ISO.
P3	Napisanie programów obróbkowego na frezarskie pionowe centrum obróbkowe w systemie Heidenhain.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład informacyjny
3	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
2	Programowanie obrabiarek CNC - toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
3	Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
4	HEIDENHAIN TNC 620 - dialog tekstem otwartym.
5	HEIDENHAIN TNC 620 - DIN/ISO.
6	HEIDENHAIN TNC 620 - programowanie cykli.
Literatura uzupełniająca	
1	Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do zajęć projektowych	5
Przygotowanie się do zajęć - indywidualna praca studenta	5
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W01+ IP2A_W05++ IP2A_W06+ IP2A_W08+ IP2A_W09++ IP2A_W11+++ IP2A_W16++	C1, C3	W1, W2, W6	1, 2	O1
EK 2	IP2A_W01+ IP2A_W05++ IP2A_W09++ IP2A_W11++	C2	W1-W5	1, 2	O1
EK 3	IP2A_W01+ IP2A_W05++ IP2A_W09++ IP2A_W11++	C3, C4	W6-W15	1, 2	O1
EK 4	IP2A_U01++ IP2A_U03+++ IP2A_U10++ IP2A_U14++	C1, C3	P1-P3	3	O2
EK 5	IP2A_U01++ IP2A_U03++ IP2A_U13+++ IP2A_U14++	C2	P1-P3	3	O2
EK 6	IP2A_U01++ IP2A_U03++ IP2A_U13+++ IP2A_U14++ IP2A_U17++	C4	P1-P3	3	O2
EK 7	IP1A_K05+++	C1-4	W1-W15 P1-P3	1-3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Leszek Semotiuk, mgr inż. Michał Lelen
Adres e-mail:	l.semotiuk@pollub.pl, m.lelen@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) przedmiotu
Inżynieria produkcji
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Współrzędnościowa technika pomiarowa
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 42 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami i systemami pomiarowymi z zakresu współrzędnościowej techniki pomiarowej stosowanej do rozwiązywania zagadnień technicznych i technologicznych z zakresu inżynierii produkcji
C2	Uświadomienie studentom roli nowoczesnych maszyn pomiarowych stosowanych w Przemysle 4.0 oraz ich wpływu na jakość produkowanych wyrobów
C3	Nabycie przez studentów zdolności poprawnego doboru rozwiązań pomiarowych ukierunkowanych na uzyskanie poprawnych metrologicznie rezultatów
C4	Przygotowanie studentów do aplikacyjnego wykorzystania wiedzy z zakresu współrzędnościowych technik pomiarowych w warunkach przemysłowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu geometrii, trygonometrii i statystyki
2	Wiedza z zakresu metrologii wielkości geometrycznych
3	Wiedza z zakresu rysunku technicznego i oprogramowania CAD
4	Umiejętność obsługi jednostki komputerowej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie istotę współrzędnościowej techniki pomiarowej
EK 2	posiada wiedzę z zakresu metod i maszyn pomiarowych stosowanych w ramach współrzędnościowej techniki pomiarowej
EK 3	posiada wiedzę z zakresu budowy, działania i właściwości metrologicznych urządzeń pomiarowych stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi dobrać optymalny przyrząd i metodę pomiarową w zależności od stopnia złożoności kształtu mierzonych elementów
EK 5	potrafi samodzielnie albo podczas pracy w grupie opracować strategię pomiarową i przeprowadzić pomiar typowych części maszyn
EK 6	posiada umiejętności w zakresie opracowania i interpretacji wyników pomiarów wielkości geometrycznych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	ma świadomość roli współrzędnościowej techniki pomiarowej we współczesnych procesach produkcyjnych
EK 8	potrafi pracować samodzielnie oraz współpracować w zespole
EK 9	jest świadomy zasad etyki zawodowej oraz odpowiedzialności za realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej. Zastosowanie współrzędnościowej techniki pomiarowej w przemyśle, w tym Przemysłu 4.0.
W2	Parametryzacja podstawowych elementów geometrycznych. Relacje między elementami geometrycznymi. Algorytmy wyznaczania elementów skojarzonych.
W3	Współrzędnościowe maszyny pomiarowe. Budowa i wyposażenie. Rozwiązania konstrukcyjne. Podstawowe parametry.
W4	Zespół głowicy pomiarowej. Rodzaje i budowa głowic pomiarowych. Układy trzpieni pomiarowych. Metody badania dokładności głowic pomiarowych. Korekcja promienia końcówki trzpienia głowicy pomiarowej.
W5	Układy pomiarowe we współrzędnościowych maszynach pomiarowych. Inkrementalne układy pomiarowe. Absolutne układy pomiarowe. Interferencyjne układy pomiarowe.
W6	Oprogramowanie współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Funkcje i przykłady.
W7	Ramiona pomiarowe. Budowa i parametry techniczne.
W8	Współrzędnościowe skanery optyczne. Budowa i parametry techniczne.
W9	Dokładność maszyn pomiarowych i metody badania ich dokładności. Źródła błędów. Norma ISO 10360. Wytyczne VDI/VDE 2617.
W10	Niepewność pomiaru we współrzędnościowej technice pomiarowej. Definicja niepewności. Metoda typu A. Metoda typu B. Metoda symulacyjna. Budżet niepewności.
W11	Trendy w metrologii współrzędnościowej odnoszące się do przemysłu 4.0. Multisensoryczne maszyny pomiarowe.
W12	Tomografia komputerowa. Zasada pomiarów tomograficznych. Budowa tomografów komputerowych. Zastosowanie tomografii komputerowej w Przemysłu 4.0. Wytyczne VDI/VDE 2630.
W13	Znaczenie współrzędnościowych maszyn pomiarowych w systemie zapewnienia jakości. Powiązanie CIM/CAD/CAM/CAQ.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Pomiar cech geometrycznych elementów prostych z wykorzystaniem ramienia pomiarowego.
L2	Pomiar cech geometrycznych elementów prostych z wykorzystaniem współrzędnościowej maszyny pomiarowej.
L3	Pomiar cech geometrycznych elementów złożonych z wykorzystaniem ramienia pomiarowego.
L4	Pomiar cech geometrycznych elementów złożonych z wykorzystaniem współrzędnościowej maszyny pomiarowej.
L5	Pomiar odchyłek geometrycznych z wykorzystaniem współrzędnościowej maszyny pomiarowej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład problemowy
3	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
4	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do zaliczenia wykładów	15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3

Literatura podstawowa	
1	Ratajczyk E., Woźniak A. Współrzędnościowe systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.
2	Śladek J. Dokładność pomiarów współrzędnościowych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011.
3	Ratajczyk E. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994.
4	Ratajczyk E. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
5	Durczak K. Pomiary wielkości geometrycznych w technice. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Jakubiec W., Malinowski J. Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 2021.
2	Humienny Z., Osana P.H., Tamre M., Weckenmann A., Blunt L., Jakubiec W. Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), podręcznik europejski. WNT, Warszawa 2004.
3	Jakubiec W., Zator S., Majda P. Metrologia. PWE, Warszawa 2014.
4	Adamczyk S. Pomiary Geometryczne Powierzchni. Zarysy Kształtu, Falistość i Chropowatość. WNT, Warszawa 2009.
5	Sałaciński T. Elementy metrologii wielkości geometrycznych. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013.
6	Arendarski J. Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013.

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05 + IP2A_W08 +++	C1-C4	W1-W13, L1-L5	1-3	O1, O2
EK 2	IP2A_W06 + IP2A_W08 +++	C1, C2	W3-W8, W11, W12, L1-L5	1-3	O1, O2
EK 3	IP2A_W01 + IP2A_W06 + IP2A_W08 +++	C1-C3	W3-W12, L1-L5	1-3	O1, O2
EK 4	IP2A_U02 + IP2A_U14 +++ IP2A_U15 +++	C3, C4	L1-L5	2, 3	O2
EK 5	IP2A_U07 +++ IP2A_U14 +++ IP2A_U15 +++ IP2A_U18 ++	C3, C4	L1-L5	2, 3, 4	O2
EK 6	IP2A_U04 + IP2A_U20 ++ IP2A_U23 +++	C4	W9, W10, L1-L5	1-3	O1, O2
EK 7	IP2A_K01 +++ IP2A_K02 +	C1-C4	W1, W11, W13, L1-L5	1-3	O1, O2
EK 8	IP2A_K04 ++ IP2A_K06 +	C3, C4	L1-L5	2, 3	O2
EK 9	IP2A_K01 +++ IP2A_K03 +++	C1, C3	L1-L5	2, 3	O2

Autor programu:	dr inż. Magdalena Zawada-Michałowska, mgr inż. Jarosław Korpysa, mgr inż. Ewelina Kosicka
Adres e-mail:	m.michalowska@pollub.pl, e.kosicka@pollub.pl, j.korpysa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Oprządkowanie i systemy narzędziowe w inżynierii produkcji
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S02 43 00
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych zasad doboru nowoczesnego oprządkowanie technologicznego
C2	Opanowanie przez studentów sprawnego posługiwania się dostępnymi narzędziami wspomagającymi dobór oprządkowania technologicznego i systemów narzędziowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Wiedza w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Wiedza z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna sposoby doboru nowoczesnych rozwiązań w zakresie oprządkowania technologicznego w zakresie obróbek frezarskich/tokarskich
EK 2	posiada wiedzę z zakresu wpływu wybranego oprządkowania technologicznego na możliwość jego integracji w systemach wytwarzania i uzyskiwaną dokładność wymiarowo-kształtową
	W zakresie umiejętności:
EK3	posiada umiejętność budowania złożań technologicznych z wykorzystaniem nowoczesnych systemów narzędziowych i oprządkowania technologicznego w integracji z systemami CAD/CAM, szczególnie związanymi z wirtualizacją procesów wytwarzania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	ma świadomość społecznej roli inżyniera zajmującego się doбором narzędzi i oprządkowania w procesie produkcyjnym i jest gotów przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia z zakresu technologii dotyczące oprzyrządowania technologicznego. Zamocowanie i ustalenie. Pojęcia baz. Wykorzystanie baz w inżynierii produkcji.
W2	Systemy narzędziowe w obróbce tokarskiej. Nowoczesne rozwiązania w budowie magazynów narzędziowych tokarek i centrów tokarskich. Nowoczesne rozwiązania narzędziowe w obróbce tokarskiej.
W3	Systemy narzędziowe w obróbce frezarskiej. Nowoczesne rozwiązania w budowie magazynów narzędziowych frezarek i centrów frezarskich. Nowoczesne rozwiązania narzędziowe w obróbce frezarskiej.
W4	Nowoczesne rozwiązania w zakresie oprzyrządowania do obróbki tokarskiej. Systemy zamocowania przedmiotu w produkcji zautomatyzowanej i zrobotyzowanej w zakresie toczenia.
W5	Nowoczesne rozwiązania w zakresie oprzyrządowania do obróbki frezarskiej. Systemy zamocowania przedmiotu w produkcji zautomatyzowanej i zrobotyzowanej w zakresie obróbki frezowaniem.
W6	Systemy paletyzacji wykorzystywane w obróbce tokarskiej i frezarskiej. Wykorzystanie układów ZERO-point na przykładach wybranych producentów oprzyrządowania. Budowa i zasady doboru systemów.
W7	Narzędzia i urządzenia wspomagające przygotowanie narzędzi w zautomatyzowanej produkcji. Nowoczesny montaż narzędzi, wyważanie i pomiar układów narzędziowych.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Opracowanie projektu i dokumentacji obłożenia głowicy rewolwerowej centrum tokarskiego, dobór narzędzi i integracja z maszyną wirtualną.
P2	Opracowanie projektu obłożenia magazynu frezarskiego, dobór narzędzi i integracja z maszyną wirtualną.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład problemowy
3	Metoda projektów

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J. Elastyczna automatyzacja wytwarzania, PWN 2018.
2	Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie, PWN 2017.
Literatura uzupełniająca	
1	Feld M. Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W11++ IP2A_W05++	C1	W1-W7	1, 2	O1
EK 2	IP2A_W01+ IP2A_W09+++ IP2A_W05++ IP2A_W11++	C1	W1-W7	1, 2	O1
EK 3	IP2A_U03+++ IP2A_U13++ IP2A_U17+++	C2	P1-P2	2, 3	O2
EK 4	IP2A_K03+++	C2	P1-P2	2, 3	O2

Autor programu:	dr inż. Jakub Matuszak, dr inż. Agnieszka Skoczylas, dr inż. Paweł Pieško
Adres e-mail:	j.matuszak@pollub.pl; a.skoczylas@pollub.pl; p.piesko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Projektowanie procesów na obrabiarki sterowane numerycznie
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 44 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie z wykorzystaniem dedykowanych systemów sterowania centrów tokarskich (Sinumerik)
C2	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie z wykorzystaniem dedykowanych systemów sterowania centrów frezarskich (Sinumerik)
C3	Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności wykorzystania nowoczesnych metod cyfrowych do opracowania elastycznych programów technologicznych w zmiennych realiach przemysłowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Wiedza z zakresu budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Wiedza z zakresu programowania i sterowania centrów obróbkowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania zadań technologicznych z uwzględnieniem nowoczesnych systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania, zna budowę programów sterujących oraz przeznaczenie kodów sterujących i cykli obróbkowych
EK 2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod programowania maszyn technologicznych, zna strukturę dedykowanych systemów sterowania oraz ich funkcje
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi programować obrabiarki sterowane numerycznie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, myślenia i działania w sposób kreatywny w zmiennych realiach przemysłowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do tematyki zajęć - funkcje Sinumerik Shop Mill / Shop Turn.
W2	Optymalizacja planu technologicznego z wykorzystaniem narzędzi Sinumerik.
W3	Podstawy geometrii, osie narzędzia i płaszczyzny obróbki, punkty w obszarze roboczym, wymiarowanie i współrzędne.
W4	Lista narzędzi, zużycie, pomiar.
W5	Centra tokarskie z Sinumerik.
W6	Centra frezarskie z Sinumerik.
W7	Wybrane zagadnienia dotyczące obrabiarek sterowanych numerycznie.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt obróbki części z wykorzystaniem Sinumerik Shop Turn.
P2	Projekt obróbki części z wykorzystaniem Sinumerik Shop Mill lub praktyczna realizacja P1 na obrabiarce z systemem Sinumerik.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
2	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.
3	Habrat W. Obsługa i programowanie obrabiarek CNC: podręcznik operatora. Wydawnictwo KaBe 2015.
Literatura uzupełniająca	
3	Stryczek R., Pytlak B. Elastyczne programowanie obrabiarek, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
4	Zagórski I., Barszcz M. Virtual machines in education - CNC milling machine with Sinumerik 840D control system. Advances in Science and Technology Research Journal. 2014, vol. 8, nr 24, s. 32-37.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do egzaminu	10
Przygotowanie projektu	20

Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W05+++ IP2A_W11+++	C1-C3	W1-7, P1, P2	1, 3	O1, O2
EK 2	IP2A_W05+++ IP2A_W11+++	C1-C3	W1-7, P1, P2	1-3	O1, O2
EK 3	IP2A_U03+++ IP2A_U13++	C1-C3	P1, P2	2, 3	O1, O2
EK 4	IP2A_K01+++	C1-C3	P1, P2	2, 3	O2

Autor programu:	dr inż. I. Zagórski, mgr inż. M. Leleń, mgr inż. K. Anasiewicz
Adres e-mail:	i.zagorski@pollub.pl, m.lelen@pollub.pl, k.anasiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Wirtualne maszyny w inżynierii produkcji
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 45 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z funkcjami wirtualnych maszyn Siemens
C2	Nabycie przez studentów umiejętności opracowywania modelu wirtualnej maszyny CNC z zastosowaniem systemu NX

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie budowy narzędzi, systemów narzędziowych, oprzyrządowania, maszyn technologicznych i obróbki skrawaniem
2	Wiedza z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie
3	Umiejętność w zakresie posługiwania się oprogramowaniem CAD

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu wirtualnych maszyn Siemens oraz NX
EK2	zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanych technik modelowania i programowania maszyn wirtualnych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi obsługiwać wirtualne maszyny obróbkowe SIEMENS oraz integrować je w procesach produkcyjnych w wirtualnym środowisku przemysłowym
EK4	potrafi korzystając z komputerowych systemów wspomagających procesy projektowania i wytwarzania (CAD/CAM) tworzyć modele, programować oraz obsługiwać wirtualne maszyny CNC z wykorzystaniem NX
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu oraz myślenia i działania w sposób kreatywny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Budowa, obsługa oraz funkcje OSN na przykładzie wirtualnego centrum tokarskiego oraz frezarskiego sterowanego numerycznie. Tendencje rozwojowe w budowie nowoczesnych obrabiarek (cechy charakterystyczne).
W2	Wyposażenie obrabiarek wirtualnych oraz centrów tokarskich i frezarskich sterowanych numerycznie.
W3	Badania i zasady eksploatacji OSN.
W4	Wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotów wirtualnych i wirtualizacji.
W5,6	Podstawy modelowania wirtualnych maszyn CNC w NX. Integracja i narzędzia doradcze.

Forma zajęć - laboratorium	
Treści programowe	
L1	Wirtualne maszyny obróbkowe Sinumerik.
Forma zajęć - projekt	
Treści programowe	
P1	Projekt wirtualnej maszyny CNC w NX.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych
3	Metoda projektów

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%
O3	Egzamin pisemny	51%

Literatura podstawowa	
1	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2010.
2	Habrat W. Obsługa i programowanie obrabiarek CNC: podręcznik operatora. Wydawnictwo KaBe 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	Stryczek R., Pytlak B. Elastyczne programowanie obrabiarek, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2	Praca zbiorowa pod red. Stacewicza P. i Skowrona B. Przedmioty wirtualne, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
3	Zagórski I., Barszcz M. Virtual machines in education - CNC milling machine with Sinumerik 840D control system. Advances in Science and Technology Research Journal. 2014, vol. 8, nr 24, s. 32-37.
4	Augustyn K. NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Helion 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do egzaminu	5
Przygotowanie do zaliczenia laboratorium i wykonanie sprawozdań	5
Opracowanie projektu	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+++ IP2A_W06++ IP2A_W09+++ IP2A_W11+++	C1, C2	W1-W6, P1, L1	1-3	O1, O2, O3
EK 2	IP2A_W06++ IP2A_W11++ IP2A_W14+ IP2A_W15+	C1, C2	W1-W6, P1, L1	1-3	O1, O2, O3
EK 3	IP2A_U03++ IP2A_U13++ IP2A_U17+++	C1, C2	W1-W6, P1, L1	1-3	O1, O2
EK 4	IP2A_U02++ IP2A_U10+++ IP2A_U11++ IP2A_U12+ IP2A_U13++	C1, C2	W1-W6, P1, L1	1-3	O1, O2
EK 5	IP2A_K01++ IP2A_K05+++	C1, C2	W1-W6, P1, L1	13	O1, O2

Autor programu:	dr inż. I. Zagórski, dr inż. P. Pieško
Adres e-mail:	i.zagorski@pollub.pl, p.piesko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Zastosowanie inżynierii odwrotnej w przemyśle
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 46 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zdobycie przez studentów wiedzy z zakresu inżynierii odwrotnej i zagadnień związanych ze skanowaniem 3D i drukowaniem 3D
C2	Przygotowanie studentów do korzystania z oprogramowania komputerowego wspomagającego procesy inżynierii odwrotnej i wytwarzania przyrostowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie realizowania procesów inżynierskich i technicznych oraz procesów wytwarzania części maszyn
2	Umiejętność analizy kształtowania części maszyn
3	Umiejętność posługiwania się komputerem i programami inżynierskimi

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie główne tendencje rozwojowe w obszarze inżynierii odwrotnej, szczególnie w zakresie projektowania procesów produkcyjnych w nowoczesnych procesach przemysłu 4.0
EK 2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie struktury procesu produkcyjnego z uwzględnieniem optymalizacji oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomagania szybkiego prototypowania
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii odwrotnej, stosując teorię i zasady dotyczące technologii wytwarzania
EK 4	potrafi wykonać zadania związane z projektowaniem części maszyn z uwzględnieniem ich efektywności oraz nowoczesnych systemów komputerowego wspomagania wytwarzania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Pojęcie inżynierii odwrotnej w przemyśle. Przygotowanie produkcji. Techniki przyrostowe wytwarzania prototypów i wyrobów stosowanych w przemyśle.
W2	Techniki rapid prototyping. Rodzaje wytwarzania za pomocą technik przyrostowych.
W3	Zastosowanie technik przyrostowych. Przygotowanie technologii i procesów do wykonywania prototypów w środowisku przemysłowym.
W4	Błędy wykonania prototypów, właściwości prototypów w inżynierii odwrotnej.
W5	Techniki wirtualne w inżynierii odwrotnej. Tworzenie wirtualnych prototypów. Zastosowanie prototypów w przemyśle.
W6	Skanowanie optyczne. Urządzenia i oprzyrządowanie do skanowania. Zasady pomiaru w skanowaniu.
W7	Tworzenie modeli powierzchniowych i bryłowych. Odtwarzanie geometrii skanowanej części. Fotogrametria.
W8	Drukowanie 3D. Technologie i metody drukowania 3D. Znaczenie inżynierii odwrotnej w przemyśle.
Forma zajęć - Projektowanie	
Treści programowe	
P1	Skanowanie elementu wykorzystywanego w przemyśle. Obróbka skanu przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania.
P2	Wybór technologii druku 3D, warunków druku 3D.
P3	Wykonanie druku 3D wybranego elementu.
P4	Obróbka wykończeniowa elementu wykonanego za pomocą druku 3D.
P5	Stworzenie dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej do wykonanego elementu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Samodzielne studiowanie tematyki wykładu, przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie się do zajęć projektowych	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Literatura podstawowa	
1	Pająk E., Dudziak A., Górski F., Wichniarek R. Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowanie produkcji. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
2	Konieczny R., Dudziak A., Grajewski D., Górski F. Techniki pomiarów optycznych w inżynierii odwrotnej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Bernasik J., Mikrut S. Fotogrametria inżynieryjna. AGH, Kraków 2003.
2	Chlebus E. Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. WNT, Warszawa 2000.

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03+++ IP2A_W15+++	C1	W1- W8	1	O1
EK 2	IP2A_W05++ IP2A_W06++ IP2A_W12++	C1	W5- W8	1	O1
EK 3	IP2A_U01++ IP2A_U05+	C2	P1-P5	2	O2
EK 4	IP2A_U03+++ IP2A_U10++	C2	P1-P5	2	O2
EK 5	IP2A_K01++ IP2A_K02+++	C1, C2	W1-W8 P1-P5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Krzysztof Ciecieląg, dr inż. Paweł Pieško, dr inż. Magdalena Zawada-Michałowska
Adres e-mail:	k.ciecielag@pollub.pl, p.piesko@pollub.pl, m.michalowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Inżynieria produkcji
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Komputerowe wspomaganie zarządzania projektami
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IP 2 S03 47 00
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z zarządzaniem projektami w przedsiębiorstwie
C2	Zapoznanie studentów z oprogramowaniem stosowanym do zarządzania projektami w przedsiębiorstwie

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu zarządzania
2	Wiedza z zakresu organizacji procesów produkcyjnych i modelowania procesów
3	Umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu inżynierii produkcji, tj. projektowanie procesów produkcyjnych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozpoznaje i rozumie wybrane zagadnienia z zarządzania projektami
EK 2	rozpoznaje i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu analizy kosztów własnych w przedsiębiorstwie
	W zakresie umiejętności:
EK 3	korzysta z oprogramowania wykorzystywanego do wspomagania zarządzania projektem
EK 4	potrafi samodzielnie albo pracując w grupie przeprowadzić analizę wybranego zagadnienia projektowego w oparciu o wiedzę z zakresu inżynierii produkcji a także zarządzania projektami ujmując jednocześnie analizę kosztów
EK 5	potrafi dokonać oceny projektów oraz oceny ryzyka i ich wykonalności
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wiadomości wstępne o zarządzaniu projektami: pojęcie projektu, otoczenie projektów, pojęcie zarządzania projektami jako element koncepcji Przemysłu 4.0, przykłady projektów. Wpływ metodologii zarządzania projektami na rozwój różnych form przedsiębiorczości.
W2	Przebieg projektu realizowanego w warunkach przemysłowych, cykl życia projektów. Analiza branży i konkurencji. Zagadnienia komputerowego wspomaganie zarządzania projektami w małych i dużych przedsiębiorstwach.
W3	Zarządzanie projektem (np. wdrożeniowym) w sensie funkcjonalnym zgodnie z koncepcją Przemysłu 4.0: planowanie projektu i jego zakresu, zadań projektowych, zasobów, kosztów oraz zarządzanie ryzykiem projektu. Kreatywne podejście do realizacji projektu.
W4	Zarządzanie zespołem projektowym: funkcja kierownika, tworzenie zespołu oraz komunikacja. Praca w grupie.
W5	Komputerowe wspomaganie zarządzania projektem w Przemysle 4.0.
W6	Metody oceny projektów realizowanych w warunkach przemysłowych. Ryzyko i wykonalność projektów.
W7	Analiza kosztów własnych w przedsiębiorstwie. Istota i zakres analizy kosztów własnych. Struktura kosztów. Rodzaje kosztów i sposoby ich obliczania.
W8	Inteligentne narzędzia doradcze w zarządzaniu projektem. Dane pozyskiwane z maszyn technologicznych w planowaniu.

Forma zajęć - projektowanie	
Treści programowe	
P1	Definicja projektu w aspekcie przedsiębiorstwa. Wprowadzenie do zarządzania projektami realizowanymi w ramach Przemysłu 4.0. Wybór projektu o charakterze przemysłowym/przedsiębiorczym do realizacji.
P2	Tworzenie i definiowanie kalendarzy i harmonogramu projektu.
P3	Definiowanie zadań projektowych i założeń budżetowych.
P4	Definicja i analiza ryzyka
P5	Weryfikacja postępu realizacji projektu.
P6	Definiowanie zasobów projektu, analiza kosztów.
P7	Modyfikacje szczegółów dotyczących projektu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Praca w grupie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Przygotowanie i obrona projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Pawlak M. Zarządzanie projektami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
2	Kapusta M. Zarządzanie projektami krok po kroku. Wydawnictwo Samo Sedno, Warszawa 2013.
3	Stabryła A. Zarządzanie projektami ekonomicznymi i organizacyjnymi. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

4	Trocki M. Nowoczesne zarządzanie projektami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
5	Trocki M., Grucza B., Ogonek K. Zarządzanie projektami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011.
6	Knosala R., Łapuńska I. Operacyjne zarządzanie projektami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2015.
7	Vanhoucke M. Project Management with Dynamic Scheduling. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
8	Skuza Z. Inżynieria produkcji: innowacje technologiczne i rozwój technik zarządzania: praca zbiorowa. Częstochowa: Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej 2014.
Literatura uzupełniająca	
1	Sońta-Drażkowska E., Bednarska-Wnuk I. Wybrane aspekty zarządzania procesami, projektami i ryzykiem w przedsiębiorstwach. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020.
2	Hadaś Ł., Fertsch M., Cyplik P. Planowanie i sterowanie produkcją. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Print 2012.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Wykład	15
Projekt	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie się do zajęć projektowych oraz realizacji projektu	20
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IP2A_W03 ++ IP2A_W12 ++ IP2A_W16 ++ IP2A_W18 +++	C1, C2	W1-8, P1-7	1, 2	O1, O2
EK 2	IP2A_W04 +++ IP2A_W12 ++ IP2A_W16 ++ IP2A_W18 +++	C1, C2	W3, W6, W7 P1 -P7	1, 2	O1, O2

EK 3	IP2A_U01 ++ IP2A_U07 + IP2A_U11 +++ IP2A_U16 +++ IP2A_U19 ++	C1, C2	W5, W7 P1-P7	1, 2, 3	O1, O2
EK 4	IP2A_U01 ++ IP2A_U07 + IP2A_U11 ++ IP2A_U16 +++ IP2A_U19 ++	C1, C2	W1-8, P1-7	1, 2	O1, O2
EK 5	IP2A_U01 ++ IP2A_U07 + IP2A_U11 ++ IP2A_U19 ++	C1, C2	W3, W6, W7 P5, P6, P7	1, 2	O1, O2
EK 6	IP2A_K01 ++	C1, C2	W1-8, P1-7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Katarzyna Biruk-Urban, mgr inż. Ewelina Kosicka, mgr inż. Jarosław Korpysa
Adres e-mail:	k.biruk-urban@pollub.pl; e.kosicka@pollub.pl; j.korpysa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji