

I. KARTA OPISU PRZEDMIOTU		
Kierunek	MECHATRONIKA	
Poziom kształcenia	I-go stopnia inżynierskie	
Profil kształcenia	Praktyczny	
Forma prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Przedmiot/kod	Systemy CAM z elementami programowania CNC SCPR -NKTwm	
Rok studiów	Trzeci	
Semestr	Piąty	
Liczba godzin	Wykład 15, Laboratorium 30	
Liczba punktów ECTS	3/2	
Prowadzący przedmiot	dr inż. Eugeniusz Krysiak mgr inż. Waldemar Niemczyk	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu obróbki ubytkowej oraz wiedzę w zakresie maszyn technologicznych. Umiejętność wyszukiwania niezbędnych informacji w literaturze, bazach danych, katalogach. Umiejętność samodzielnej nauki. Posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich. Zdolność do logicznego myślenia.	
Cel(cele) przedmiotu	Zapoznanie studentów z wiadomościami z zakresu procesów technologicznych CAM występujących w mechatronice z możliwościami wykorzystania maszyn NC i CNC Wykształcenie umiejętności pisania prostych programów technologicznych z zastosowaniem CAM. Zapoznanie z różnymi metodami programowania, ręcznym oraz w systemach CAD/CAM. Nauczenie podstawowych zasad związanych z samodzielną obsługą wybranych układów sterowania i nastawiania układów OUPN.	
II. EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Symbole efektów uczenia się	Potwierdzenie osiągnięcia efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku stu-
SCPR-NKTwm_W01	Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu	MR_W00

SCPR-NKTwm_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych obliczeń, symulacji i wizualizacji układów i systemów mechatronicznych oraz do zapisu projektu	MR_W18
SCPR-NKTwm_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie znajomości podstawowych materiałów technicznych, metod badań ich własności, technik, narzędzi stosowanych w technologii wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości produktu z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania materiałów CAD i procesów technologicznych CAM;	MR_W19
SCPR-NKTwm_W04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi obrabiarek CNC	MR_W20
SCPR-NKTwm_W05	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo- kontrolnych;	MR_W26
SCPR-NKTwm_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, norm oraz innych źródeł także w wybranym języku obcym;	MR_U01
SCPR-NKTwm_U02	Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulacje komputerowe, a następnie analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski projektowe	MR_U12
SCPR-NKTwm_U03	Potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać proste układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom mechatronicznym	MR_U21
SCPR-NKTwm_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób;	MR_K01
SCPR-NKTwm_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;	MR_K07

III. TREŚCI KSZTAŁCENIA		
Symbol	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów uczenia się przedmiotu
Wykład		
TK_01	Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi	SCPR-NKTwm W01

	dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanym w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu	
TK_02	Proces produkcyjny, struktura procesu technologicznego obróbki, elementy składowe procesu. Dane wejściowe do projektowania procesu technologicznego, analiza danych rysunku konstrukcyjnego, wymagania dokładnościowe i gładkościowe. Program produkcji, produkcja jednostkowa, seryjna, masowa, materiały stosowane w technologii budowy maszyn i urządzeń. Dokładność w budowie maszyn i urządzeń oraz czynniki wpływające na dokładność obróbki, stan WW przed i po obróbce.	SCPR-NKTwm_W05 SCPR-NKTwm_K01
TK_03	Struktura obrabiarek i rola technologii CNC w ewolucji współczesnych maszyn. Klasyfikacje i charakterystyki podstawowych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie. Przestrzeń robocza, osie sterowania, układy współrzędnych, punkty charakterystyczne, oprzyrządowanie technologiczne, normalizacja. Układy napędowe obrabiarek sterowanych numerycznie.	SCPR-NKTwm_W04 SCPR-NKTwm_K01
TK_04	Systemy CAM: zasady normowania procesu technologicznego, struktura normy czasu, metody normowania, obliczanie czasów maszynowych, normatywy czasu. Dokumentacja technologiczna; karta półfabrykatu, operacyjna, instrukcyjna, uzbrojenia obrabiarki CNC, kontroli, normowania.	SCPR-NKTwm_W03 SCPR-NKTwm_W04 SCPR-NKTwm_K01
TK_05	Zastosowanie różnych cykli obróbkowych w programach CAM do projektowania procesów obróbki i automatycznego generowania kodów dla obrabiarek CNC. Zintegrowane systemy CAD /CAM. Podstawowe zasady i sposoby programowania obrabiarek CNC. Rodzaje sterowań do obrabiarek CNC. Procesor. Postprocesor. Błędy programowania (procesora, błędy bazy materiałowo-narzędziowej, postprocesora, operatorskie).	SCPR-NKTwm_W04 SCPR-NKTwm_K01
TK_06	Przykładowe procesy technologiczne przy wykorzystaniu wybranego programu CAM. Symulacje obróbki na obrabiarkach CNC	SCPR-NKTwm_W02 SCPR-NKTwm_W03 SCPR-NKTwm_W04 SCPR-NKTwm_U02 SCPR-NKTwm_K01
TK_07	Programowanie warsztatowe tokarki i frezarki sterowanych numerycznie. Środowisko do komputerowego wspomaganie wytwarzania EdgeCAM	SCPR-NKTwm_W03 SCPR-NKTwm_K01
TK_08	Procedury uruchamiania programów, nastawianie układów OUPN, działanie korektorów narzędziowych. Ustawianie narzędzi, stanowiska pomiarowe, wykorzystanie sond pomiarowych. Transmisja danych PC-CNC	SCPR-NKTwm_W03 SCPR-NKTwm_W04 SCPR-NKTwm_K01
Laboratorium		
TK_09	Budowa obrabiarek CNC- tokarki, frezarki, centrum obróbkowego (zadanie grupowe)	SCPR-NKTwm_W04 SCPR-NKTwm_U01 SCPR-NKTwm_K01
TK_10	Dobór narzędzi skrawających i parametrów obróbki dla wybranego wyrobu (zadania grupowe)	SCPR-NKTwm_W03 SCPR-NKTwm_U01 SCPR-NKTwm_K01 SCPR-NKTwm_K02
TK_11	Obsługa interfejsu użytkownika wybranego programu CAM (zadanie grupowe)	SCPR-NKTwm_U02 SCPR-NKTwm_U03

		SCPR-NKTwm_K01 SCPR-NKTwm_K02
TK_12	Projekt obróbki wałka wielostopniowego zębatego w zintegrowanym systemie CAD /CAM (zadania indywidualne)	SCPR-NKTwm_U01 SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01
TK_13	Symulacja obróbki toczeniem na tokarce CNC powierzchni obrotowych zewnętrznych i wewnętrznych(zadanie indywidualne)	SCPR-NKTwm_U01 SCPR-NKTwm_U02 SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01
TK_14	Symulacja obróbki frezowaniem na frezarce CNC powierzchni płaskich i kształtowych.(zadanie indywidualne)	SCPR-NKTwm_U02 SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01
TK_15	Projekt obróbki korpusu pompy zębatej na centrum obróbkowym- zadanie indywidualne	SCPR-NKTwm_U01 SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01
TK_16	Programowanie i obróbka elementów na tokarce CNC(zadanie grupowe)	SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01 SCPR-NKTwm_K02
TK_17	Programowanie i obróbka elementów na frezarce CNC(zadanie grupowe)	SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01 SCPR-NKTwm_K02
TK_18	Programowanie i obróbka elementów na centrum obróbkowym CNC (zadanie grupowe)	SCPR-NKTwm_U03 SCPR-NKTwm_K01 SCPR-NKTwm_K02

IV. LITERATURA PRZEDMIOTU

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augustyn K. EdgeCAM. Komputerowe wspomaganie wytwarzania Wydawnictwo HELON 2018 2. Chlebus M.: Techniki komputerowe Cax w inżynierii produkcji. WNT 2000 3. Koch P. Edgecam. Wieloosiowe frezowanie CNC Wydawnictwo HELION 2017 4. Koch P. Edgecam Wieloosiowe toczenie CNC Wydawnictwo HELION 2017 5. Przybylski W, Deja M. Komputerowo Wspomagane Wytwarzanie Maszyn. Podstawy i Zastosowanie WNT 2007
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT 2003 2. Grzesik W., Niesłony P. Bartoszek M., Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT. 2006. 3. Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania: obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT 2000 4. Miecielić M., Wiśniewski W., Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. PWN 2005 5. Poradnik inżyniera. Obróbka skrawaniem. WNT, 1993. 6. Winkler T., Wspomaganie komputerowe CAD/CAM – Komputerowy zapis konstrukcji WNT, Warszawa 1989

V. SPOSÓB OCENIANIA PRACY STUDENTA				
Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	Symbol treści kształcenia realizowanych w trakcie zajęć	Forma realizacji treści kształcenia	Typ oceniania	Metody oceny
SCPR-NKTwm_W01	TK_01	Wykład	Podsumowująca	ewaluacja
SCPR-NKTwm_W02	TK_06	Wykład multimedialny z ukierunkowana dyskusją	Podsumowująca	Zaliczenie pisemne na ocenę
SCPR-NKTwm_W03	TK_04,TK_06 TK_07,TK_08 TK_10	Wykład multimedialny z ukierunkowana dyskusją	Podsumowująca	Zaliczenie pisemne na ocenę
SCPR-NKTwm_W04	TK_03,TK_04 TK_05,TK_06 TK_08,TK_09	Wykład multimedialny z ukierunkowana dyskusją	Podsumowująca	Zaliczenie pisemne na ocenę
SCPR-NKTwm_W05	TK_02	Wykład multimedialny z ukierunkowana dyskusją	Podsumowująca	Zaliczenie pisemne na ocenę
SCPR-NKTwm_U01	TK_09,TK_10 TK_12,TK_13 TK_15,	Wykład multimedialny z ukierunkowana dyskusją Laboratorium	Podsumowująca	Zaliczenie pisemne na ocenę Ocena z laboratorium
SCPR-NKTwm_U02	TK_11,TK_13 TK_14,	Laboratorium	Podsumowująca	Ocena z laboratorium
SCPR-NKTwm_U03	TK_11,TK_12 TK_13,TK_14 TK_15,TK_16, TK_17,TK_18	Laboratorium	Podsumowująca	Ocena z laboratorium
SCPR-NKTwm_K01	TK_02,TK_03 TK_04,TK_05 TK_06,TK_07, TK_08,TK_09 TK_10,TK_11 TK_12,TK_13 TK_14,TK_15, TK_16,TK_17 TK_18	Wykład multimedialny z ukierunkowana dyskusją Laboratorium	Podsumowująca	Zaliczenie pisemne na ocenę Ocena z laboratorium
SCPR-NKTwm_K02	TK_10,TK_11 TK_16,TK_17 TK_18,	Laboratorium	Podsumowująca	Ocena z laboratorium
VI. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (w godzinach)				
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (godz. zajęć - 45 min.)		
Godziny zajęć z nauczycielem		45godz.		
1. Wykład		15godz.		
2. Laboratorium		30godz.		

Praca własna studenta	35godz.
1. Przygotowanie do zajęć,	20godz.
2. Czytanie wskazanej literatury	5godz.
3 Przygotowanie do zaliczenia	10godz.
Praca własna studenta – suma godzin	35godz.
Łączny nakład pracy studenta	80godz.
VII. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (ECTS)	
Sumaryczna liczba punktów ECTS z przedmiotu	3ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	2ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2ECTS
Nakład pracy własnej studenta	1ECTS
VIII. KRYTERIA OCENY	
5	znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje
4,5	bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
4	dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
3,5	zadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, ale ze znacznymi niedociągnięciami
3	zadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, z licznymi błędami
2	niezadawalająca wiedza, umiejętności, kompetencje

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Opracował: dr inż. Eugeniusz Krysiak

Sprawdził pod względem formalnym (koordynator przedmiotu):

Zatwierdził (Dyrektor Instytutu):