

I. KARTA OPISU PRZEDMIOTU		
Kierunek	Mechanika i Budowa Maszyn	
Poziom kształcenia	I-go stopnia inżynierskie	
Profil kształcenia	Praktyczny	
Forma prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Przedmiot/kod	Maszyny CNC i programowanie/ MCNCP-M	
Rok studiów	Czwarty	
Semestr	Siódmy	
Liczba godzin	Wykład 30, Laboratorium 30	
Liczba punktów ECTS	4/2	
Prowadzący przedmiot	dr inż. Eugeniusz Krysiak mgr inż. Waldemar Niemczyk	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych	Student powinien posiadać uporządkowaną wiedzę z matematyki, grafiki inżynierskiej, informatyki, technik wytwarzania oraz z technologii budowy maszyn.	
Cel(cele) przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studenta w zagadnienia związane z możliwościami wykorzystania maszyn NC i CNC w procesach technologicznych budowy maszyn. Zapoznanie z budową i działaniem współczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie oraz dobór narzędzi do zadań obróbkowych. 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
MCNCP-M_W01	Posiada wiedzę w zakresie karty opisu przedmiotu (cele i efekty uczenia się) oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu	M1A_K08
MCNCP-M_W02	Ma wiedzę dotyczącą technik wytwarzania, metod, narzędzi oraz maszyn i urządzeń technologicznych.	M1A_W07

MCNCP-M_W03	Ma wiedzę związaną z maszynami sterowanymi numerycznie CNC i ich programowaniem oraz projektowaniem procesów technologicznych na tych obrabiarkach za pomocą oprogramowania CAM/CAE	M1A_W20
MCNCP-M_U01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z zakresu obróbki na obrabiarkach CNC i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	M1A_U03
MCNCP-M_U02	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	M1A_U05
MCNCP-M_U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	M1A_U06
MCNCP-M_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	M1A_K01
MCNCP-M_K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	M1A_K03

### III. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Symbol	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów uczenia się przedmiotu
TK_01	Omówienie przedmiotu: zapoznanie studentów z kartą opisu przedmiotu, zapoznanie z efektami uczenia się przewidzianymi dla przedmiotu, zapoznanie z celami przedmiotu realizowanym w trakcie zajęć. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do przedmiotu	MCNCP-M_W01
TK_02	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.	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_03	Dobór maszyny i oprzyrządowania technologicznego do poszczególnych operacji technologicznych. Układy i systemy zautomatyzowanego mocowania przedmiotów – paletyzacja. Technologia procesu obróbki oraz dokumentacja technologiczna. Metody i rozwój programowania układów CNC. Procedury uruchamiania programów, nastawianie układów OUPN, działanie korektorów narzędziowych. Ustawianie narzędzi, stanowiska pomiarowe, wykorzystanie sond pomiarowych. Transmisja danych PC-CNC. Obliczenia geometrii przedmiotu i toru narzędzia wspomagane systemami CAD/CAM. Prezentacja wiodących systemów CAD/CAM. Błędy programowania (procesora, błędy bazy materiałowo-narzędziowej, post-procesora, operatorskie)	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_04	Systemy automatycznej wymiany narzędzi, magazyny narzędzi, układy manipulacji przedmiotem obrabianym, autonomiczna praca systemów wytwarzania.	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_05	Struktura programów sterujących pracą obrabiarek CNC takich jak: tokarka, frezarka szlifierka, prasa hydrauliczna, wycinarka drutowa, laserowa i do cięcia strugą cieczy Programowanie ruchów narzędzia, odmiany interpolacji toru narzędzia.	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_06	Zasady programowania obróbki przedmiotów obrotowo-symetrycznych i	MCNCP-M_W02

	pryzmatycznych przy wykorzystaniu środowiska programowo-symulacyjnego.	MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_07	Robotyzacja stanowisk, optymalizacja operacji, strategie obróbkowe, obróbki HSC, obróbki wieloosiowe, obróbki grupowe. Produktywność i efektywność ekonomiczna zastosowania maszyn CNC	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_08	Badania dokładności obrabiarek. Diagnostyka i nadzorowanie narzędzia obróbkowego	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
TK_09	Programowanie warsztatowe tokarki i frezarki sterowanych numerycznie. Środowisko do komputerowego wspomagania wytwarzania EdgeCAM .	MCNCP-M_W02 MCNCP-M_W03 MCNCP-M_K01
<b>Laboratorium</b>		
TK_10	Budowa obrabiarek CNC- tokarki, frezarki, centrum obróbkowego	MCNCP-M_W03 MCNCP-M_U02 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_11	Dobór narzędzi skrawających na obrabiarki CNC	MCNCP-M_U01 MCNCP-M_U02 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_12	Symulacja obróbki toczeniem na tokarce CNC powierzchni obrotowych zewnętrznych	MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_13	Symulacja obróbki toczeniem na tokarce CNC powierzchni obrotowych wewnętrznych.	MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_14	Symulacja obróbki toczeniem na tokarce CNC powierzchni obrotowych kształtowych.	MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_15	Symulacja obróbki frezowaniem na frezarce CNC powierzchni płaskich i kształtowych.	MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_16	Symulacja obróbki frezowaniem na frezarce CNC powierzchni śrubowych.	MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_17	Symulacja nacinania zębów kół zębatych na centrum obróbkowym CNC	MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_18	Programowanie i obróbka elementów na tokarce CNC	MCNCP-M_U01 MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02

TK_19	Programowanie i obróbka elementów na frezarce CNC	MCNCP-M_U01 MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01 MCNCP-M_K02
TK_20	Programowanie i obróbka elementów na centrum obróbkowym CNC	MCNCP-M_U01 MCNCP-M_U02 MCNCP-M_U03 MCNCP-M_K01

#### IV. LITERATURA PRZEDMIOTU

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Figurski J. Przygotowywanie obrabiarek sterowanych numerycznie do obróbki WSiP 2016</li> <li>Gawin A. Niżanowski C. Programowanie obrabiarek CNC w różnych systemach wymiarowania, a dokładność obróbki powierzchni kształtowych Wydawnictwo AWART 2012</li> <li>Grzesik W, Niesłony P, Kiszka P. Programowanie obrabiarek CNC WN PWN 2020</li> <li>Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie WN PWN2020</li> <li>Kosmol J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie, praca zbiorowa. Wyd. Politechniki Śląskiej Gliwice 2007</li> </ol>
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nikiel G.: Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu Sterowania Sinumerik 810D/840D, skrypt Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, 2004</li> <li>Praca zbiorowa Podstawy programowania CNC – Toczenie Wydawnictwo REA 1999</li> <li>Praca zbiorowa Podstawy programowania CNC- Frezowanie Wydawnictwo REA 1999</li> <li>Wolski P.: praca zbiorowa: Podstawy obróbki CNC. Wydawnictwo REA 2007</li> </ol>

#### 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
MCNCP-M_W01	TK_01	Wykład	Podsumowująca	Zaliczenie ustne
MCNCP-M_W02	TK_02,TK_03 TK_04,TK_05 TK_06,TK_07 TK_08,TK_09	Wykład multimedialny z ukierunkowaną dyskusją	Podsumowująca	Egzamin pisemny
MCNCP-M_W03	TK_02,TK_03 TK_04,TK_05 TK_06,TK_07 TK_08,TK_09	Wykład multimedialny z ukierunkowaną dyskusją	Podsumowująca	Egzamin pisemny
MCNCP-M_U01	TK_11,TK_12 TK_13,TK_14 TK_15,TK_16 TK_17,TK_18 TK_19,TK_20	Laboratorium	Podsumowująca	Zaliczenie laboratorium na ocenę
MCNCP-M_U02	TK_10,TK_11 TK_12,TK_13, TK_14,TK_15,	Wykład Laboratorium	Podsumowująca	Egzamin pisemny Zaliczenie laboratorium na

	TK_16,TK_17, TK_18,TK_19, TK_20			ocenę
MCNCP-M_U03	TK_12,TK_13 TK_14,TK_15 TK_16,TK_17 TK_18,TK_19 TK_20	Laboratorium	Podsumowująca	Zaliczenie laboratorium na ocenę
MCNCP-M_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,TK_19 TK_20	Wykład multimedialny z ukierunkowaną dyskusją. Laboratorium	Podsumowująca	Egzamin pisemny Zaliczenie laboratorium na ocenę
MCNCP-M_K02	TK_10,TK_11 TK_12,TK_13 TK_14,TK_15 TK_16,TK_17 TK_18,TK_19 TK_20	Wykład, Laboratorium	Podsumowująca	Zaliczenie laboratorium na ocenę

#### VI. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (w godzinach)

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (godz. zajęć - 45 min.)
<b>Godziny zajęć z nauczycielem</b>	60godz.
1. Wykład	30godz.
2. Laboratorium	30godz.
<b>Praca własna student</b>	45godz.
1. Przygotowanie do zajęć	25godz.
2. Czytanie wskazanej literatury	10godz.
3. Przygotowanie do egzaminu	15godz.
<b>Praca własna studenta – suma godzin</b>	45godz.
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	105godz.

#### VII. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (ECTS)

<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS z przedmiotu</b>	4ECTS
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	2ECTS
<b>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich</b>	2ECTS
<b>Nakład pracy własnej studenta</b>	2ECTS

#### 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	zadawająca wiedza, umiejętności, kompetencje, z licznymi błędami
2	niezadawająca wiedza, umiejętności, kompetencje

Zatwierdzenie karty opisu przedmiotu:

Opracował dr inż. Eugeniusz Krysiak:

Sprawdził pod względem formalnym (koordynator przedmiotu):

Zatwierdził (Dyrektor Instytutu):