

KARTA ZAJĘĆ (SYLABUS)

1. Zajęcia i ich usytuowanie w harmonogramie realizacji programu

<i>Jednostka prowadząca kierunek studiów</i>	Instytut Nauk Technicznych
<i>Nazwa kierunku studiów</i>	Mechatronika
<i>Forma prowadzenia studiów</i>	stacjonarne
<i>Profil studiów</i>	praktyczny
<i>Poziom kształcenia</i>	studia I stopnia
<i>Nazwa zajęć</i>	Maszyny sterowane NC
<i>Kod zajęć</i>	KW 04 C
<i>Poziom/kategoria zajęć</i>	zajęcia: kształcenia kierunkowego wybieralne
<i>Status zajęć</i>	obowiązkowy
<i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i>	semestr 6
<i>Język wykładowy</i>	polski
<i>Liczba punktów ECTS</i>	3
<i>Koordinator zajęć</i>	dr inż. Grzegorz Dzieniszewski
<i>Odpowiedzialny za realizację zajęć</i>	mgr Lesław Kołcz

2. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu studiów

Wykład W	Ćwiczenia C	Konwersatorium K	Laboratorium L	Projekt P	Praktyka PZ	Inne
30	-	-	15	-	-	-

3. Cele zajęć

C1. Zapoznanie się ze szczegółowymi zagadnieniami budowy i eksploatacji maszyn sterowanych numerycznie.

C2. Nabycie umiejętności w zakresie obsługi maszyn CNC. Posługiwanie się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów.

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

Wiedza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, napędu maszyn oraz technik wytwarzania.

5. Efekty uczenia się dla zajęć, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się

Lp.	Opis efektów uczenia się dla zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się
W_01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn CNC.	P6S_WG – K_W12
U_01	Potrafi wykonać czynności obsługowe związane z maszynami CNC, posługiwać się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów, zastosować procedury istotne w procesie projektowania i eksploatacji obrabiarek CNC.	P6S_UW – K_U17
K_01	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się, a także konieczność permanentnej aktualizacji zdobytej wiedzy i podnoszenia kwalifikacji.	P6U_KK – K_K01

6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
W 1	Budowa maszyn sterowanych numerycznie: Charakterystyka maszyn sterowanych numerycznie. Osie sterowane numerycznie. Punkty charakterystyczne maszyny. Korpusy i prowadnice. Wrzeciona i głowice narzędziowe. Układy pomiaru położenia i przemieszczenia. Urządzenia do wymiany narzędzi.	3
W 2	Modułowa konstrukcja maszyn sterowanych numerycznie: Urządzenia sterujące. Napędy główne. Napędy ruchów posuwowych. Napędy pomocnicze. Układy hydrauliczne. Zespoły mechaniczne. Urządzenia diagnozujące. Urządzenia pomocnicze.	3
W 3	Sterowanie numeryczne maszyn technologicznych: Komputerowe układy sterowania (CNC) maszyn technologicznych. Pojęcia podstawowe z zakresu sterowania numerycznego. Układy współrzędnych i struktury ruchowe w maszynach sterowanych numerycznie. Analiza możliwości układów CNC.	3
W 4	Serwomechanizmy maszyn sterowanych numerycznie: Układy serwonapędowe osi sterowanych. Struktura i charakterystyka serwomechanizmu. Silniki elektryczne serwonapędowe i krokowe. Zintegrowane jednostki napędowe. Przetworniki pomiarowe. Przekładnie mechaniczne.	3
W 5	Podstawy projektowania napędu głównego maszyn sterowanych numerycznie. Założenia konstrukcyjne. Konstrukcja wrzeciennika. Dobór silnika. Napęd bezstopniowy. Obliczenia konstrukcyjne przekładni mechanicznych.	3
W 6	Analiza możliwości programowania maszyn CNC i wymiany danych w procesie sterowania. Zaawansowane programowanie dialogowe obróbki.	4

W 7	Odmiany konstrukcyjne maszyn sterowanych numerycznie: Tokarki CNC, frezarki CNC, centra obróbkowe, szlifierki CNC, maszyny do obróbki laserowej i elektroerozyjnej, maszyny do cięcia strugą wodno- ścierną, maszyny do obróbki hybrydowej. Możliwości technologiczne maszyn CNC.	3
W 8	Bezpieczne użytkowanie maszyn sterowanych automatycznie: Akty prawne. Normy krajowe i międzynarodowe. Zabezpieczenia stosowane w budowie maszyn CNC.	1
W 9	Analiza dokładności geometrycznej maszyn CNC i badań w tym zakresie.	3
W 10	Analiza możliwości programowania maszyn CNC i wymiany danych w procesie sterowania.	1
W 11	Inteligentne systemy sterowania dla maszyn CNC.	2
W 12	Trendy rozwojowe w budowie i eksploatacji maszyn CNC.	1
	Razem	30

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
L 1	Ustawianie tokarek CNC.	3
L 2	Ustawianie frezarek CNC.	3
L 3	Dialogowe programowanie obróbki.	3
L 4	Projektowanie zespołu osi sterowanej/napędu ruchu głównego.	3
L 5	Opracowanie i uruchomienie programów sterujących dla obrabiarek CNC.	3
	Razem	15

7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

Symbol efektu uczenia się	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawdzian wejściowy	Sprawozdanie	Inne
W_01			X				
U_01						X	
K_01							X

8. Narzędzia dydaktyczne

Symbol	Rodzaj zajęć
N 1	Wykład połączony z prezentacją multimedialną
N 2	Laboratorium

9. Ocena osiągniętych efektów uczenia się

9.1. Sposoby oceny

Ocena formująca

F1	Zaliczenie pisemne
F2	Ćwiczenia laboratoryjne (nr 1-5)

Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie kolokwium zaliczeniowego (F1)
P2	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie (średniej zwykłej F2)
P3	Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ważonej P1+P2

9.2. Kryteria oceny

Symbol efektu uczenia się	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W_01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn CNC na poziomie podstawowym	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn CNC na poziomie dostatecznym	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn CNC na poziomie dobrym	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn CNC na poziomie bardzo dobrym	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn CNC na poziomie wyróżniającym
U_01	Potrafi wykonać czynności obsługowe związane z maszynami CNC, posługiwać się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów, zastosować procedury istotne w procesie projektowania i eksploatacji obrabiarek CNC na poziomie podstawowym	Potrafi wykonać czynności obsługowe związane z maszynami CNC, posługiwać się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów, zastosować procedury istotne w procesie projektowania i eksploatacji obrabiarek CNC na poziomie dostatecznym	Potrafi wykonać czynności obsługowe związane z maszynami CNC, posługiwać się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów, zastosować procedury istotne w procesie projektowania i eksploatacji obrabiarek CNC na poziomie dobrym	Potrafi wykonać czynności obsługowe związane z maszynami CNC, posługiwać się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów, zastosować procedury istotne w procesie projektowania i eksploatacji obrabiarek CNC na poziomie bardzo dobrym	Potrafi wykonać czynności obsługowe związane z maszynami CNC, posługiwać się przyrządami oraz urządzeniami diagnostycznymi wykorzystywanymi w czasie produkcji oraz eksploatacji maszyn CNC oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów, zastosować procedury istotne w procesie projektowania i eksploatacji obrabiarek CNC na poziomie wyróżniającym
K_01	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się.	Rozumie konieczność permanentnej aktualizacji zdobytej wiedzy	Rozumie konieczność podnoszenia kwalifikacji.	Jest gotów do zdobywania wiedzy.	Dostrzega poziom swojej niewiedzy.

10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

Literatura podstawowa:

1. J. Honczarenko, *Obrabiarki sterowane numerycznie*, WNT., 2009

Literatura uzupełniająca:

1. W. Habrat, *Obsługa i programowanie obrabiarek CNC*, Wydawnictwo KaBe, Krosno., 2007
2. Patrick Hood Daniel, James Floyd Kelly, *Build your own CNC machine*, ISBN-13 (pbk): 978-1-4302-2489-1; ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-2490-17., 2009
3. B.S. Pabla, M.Adithan, *CNC machines*, New Age International (P) Limited., 2005
4. J. Kosmol, *Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie.*, WNT, Warszawa., 1998
5. J. Mierzejewski, *Serwomechanizmy obrabiarek sterowanych numerycznie*, WNT., 1977

11. Macierz realizacji zajęć

Symbol efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu	Cele zajęć	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
W_01	P6S_WG – K_W12	C 1	W 1-12	N 1	F 1
U_01	P6S_UW – K_U17	C 2	L 1-5	N 2	F 2
K_01	P6U_KK – K_K01	C 1, C 2	W 1-12, L 1-5	N 1, N 2	Obserwacja

12. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Udział w wykładach</i>	30
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	-
<i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i>	15
<i>Udział w praktyce zawodowej</i>	-
<i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i>	-
<i>Udział w konsultacjach</i>	5
Suma godzin kontaktowych	50
<i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i>	5
<i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i>	35
<i>Przygotowanie do konsultacji</i>	-
<i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i>	-
Suma godzin pracy własnej studenta	40
Sumaryczne obciążenie studenta	90
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i>	3
<i>Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne</i>	50
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</i>	2

13. Zatwierdzenie karty zajęć do realizacji.

14. Odpowiedzialny za zajęcia:

Dyrektor Instytutu:

Przemysław, dnia