

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>	Napędy i sterowanie obrabiarek CNC
<i>Kod zajęć</i>	KW 03 C
<i>Poziom/kategoria zajęć</i>	zajęcia: kształcenia kierunkowego/wybieralne
<i>Status zajęć</i>	obowiązkowy
<i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i>	semestr 5
<i>Język wykładowy</i>	polski
<i>Liczba punktów ECTS</i>	4
<i>Koordinator zajęć</i>	mgr Lesław Kołcz
<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
15	-	-	30	-	-	-

3. Cele zajęć

C1. Zdobyć wiedzę z zakresu teorii obrabiarkowych układów napędowych, z modelami matematycznymi oraz strukturalnymi wybranych układów napędowych elektrycznych oraz hydraulicznych i metodami ich symulacji, postaw sterowania oraz zasad poprawnego doboru układów napędowych.

C2. Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne oraz programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego.

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

Wiedza z zakresu technik wytwarzania, przygotowania technologii obróbki oraz ogólnej budowy i sterowania maszynami CNC.

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	Zna budowę i charakterystyki mechaniczne podstawowych rodzajów napędów oraz metody przenoszenia mocy i przekształcanie ruchu, elementy hydrauliczne i ich charakterystyki.	P6S_WG – K_W11
U_01	Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne, a także programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego.	P6S_UW – K_U12
K_01	Ma świadomość konieczności pogłębiania swojej wiedzy i umiejętności. Jest gotów do ciągłego i samodzielnego doskonalenia kompetencji zawodowych i osobistych.	P6U_KK – K_K01

6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
W1	Przeznaczenie, budowa i charakterystyki mechaniczne napędów; silnik i przekładnia; przenoszenie mocy i przekształcanie ruchu; charakterystyki mechaniczne wyjściowe; model dynamiczny; rozruch i hamowanie; dynamiczny i ustalony punkt pracy napędu; obciążenie rzeczywiste i obciążenie dopuszczalne; sztywność mechaniczna napędu.	2
W2	Stopniowanie i regulacja prędkości obrotowych; wykresy prędkości; regulacja prędkości w układzie otwartym i zamkniętym.	1
W3	Napędy elektryczne ruchu prostoliniowego; przekładnie śrubowe toczne; zastosowanie silników regulowanych o ruchu ciągłym do regulacji i sterowania prędkości; zastosowanie silników prądu przemiennego, prądu stałego, skokowych i liniowych; budowa i charakterystyki serwonapędów ruchu prostoliniowego.	2
W4	Napędy hydrauliczne; podstawowe wielkości hydrauliczne; pompy wporowe i silniki hydrauliczne; zawory bezpieczeństwa, dławiki, rozdzielacze; typowe hydrauliczne układy napędowe; charakterystyki mechaniczne wyjściowe; regulacja prędkości; przekładnie hydrauliczne; wzmacniacze i serwomechanizmy hydrauliczne.	2
W5	Sumowanie i kojarzenie ruchów prostych obrotowych i/lub prostoliniowych wielu elementów roboczych maszyny; sprzężenie mechaniczne i przez układ sterowania; sztywność kinematyczna sprzężenia. Interpolacja – rodzaje i realizacja.	2
W6	Podział układów sterowania obrabiarek. Osie współrzędnych i struktury ruchowe w obrabiarkach sterowanych numerycznie.	1

W7	Podstawowe układy sterujące. Programowalne sterowniki logiczne PLC. Podstawy sterowania numerycznego. Struktura funkcjonalna sterowania numerycznego.	2
W8	Sterownik położenia napędu. Podstawy programowania układów sterowania numerycznego. Struktura programu sterującego	1
W9	Sterowanie komputerowe obrabiarek. Komputerowe układy sterowania CNC. Układu CNC o strukturze klasycznej, rozproszonej i otwartej.	1
W10	Układy sterowania adaptacyjnego AC.	1
Razem		15

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
L1	Charakterystyki mechaniczne serwonapędu osi sterowanej ruchu prostoliniowego.	6
L2	Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych napędu z silnikiem skokowym.	6
L3	Symulacja i budowa układów hydrostatycznych. Badanie charakterystyk mechanicznych układów hydrostatycznych.	6
L4	Programowanie napędów posuwu obrabiarek sterowanych numerycznie.	6
L5	Projektowanie stanowiska badawczego. Opracowywanie wyników badań.	6
Razem		30

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	Kolokwium (test)
F2	Ćwiczenia laboratoryjne (nr 1-5)

Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie testu (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	Zna budowę i charakterystyki mechaniczne podstawowych rodzajów napędów oraz metody przenoszenia mocy i przekształcanie ruchu, elementy hydrauliczne i ich charakterystyki na poziomie podstawowym	Zna budowę i charakterystyki mechaniczne podstawowych rodzajów napędów oraz metody przenoszenia mocy i przekształcanie ruchu, elementy hydrauliczne i ich charakterystyki na poziomie dostatecznym	Zna budowę i charakterystyki mechaniczne podstawowych rodzajów napędów oraz metody przenoszenia mocy i przekształcanie ruchu, elementy hydrauliczne i ich charakterystyki na poziomie dobrym	Zna budowę i charakterystyki mechaniczne podstawowych rodzajów napędów oraz metody przenoszenia mocy i przekształcanie ruchu, elementy hydrauliczne i ich charakterystyki na poziomie bardzo dobrym	Zna budowę i charakterystyki mechaniczne podstawowych rodzajów napędów oraz metody przenoszenia mocy i przekształcanie ruchu, elementy hydrauliczne i ich charakterystyki na poziomie wyróżniającym
U_01	Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne, a także programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego na poziomie podstawowym	Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne, a także programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego na poziomie dostatecznym	Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne, a także programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego na poziomie dobrym	Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne, a także programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego na poziomie bardzo dobrym	Nabycie umiejętności z zakresu zastosowania hydraulicznych układów napędowych oraz ich charakterystyki mechaniczne, a także programowania oraz strukturę układów sterowania numerycznego na poziomie wyróżniającym
K_01	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności. rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i doskonalić kompetencje zawodowe i osobiste	Jak na ocenę 3, ale również rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, zawodowe i osobiste	Jak na ocenę 3,5, ale również potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i doskonalić kompetencje	Jak na ocenę 4, ale również jest świadomy swoich kompetencji, równocześnie dostrzega obszary wymagające poprawy	Jak na ocenę 4,5, ale również potrafi w sposób twórczy dokonywać kompilacji swoich doświadczeń

10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

Literatura podstawowa:

1. J. Burek, *Podstawy napędu i sterowania maszyn.*, Oficyna PRz..., 1999
2. Stefan Stryczek., *Napęd hydrostatyczny T. 1/2*, WNT., 2014
3. J. Kosmol, *Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie.*, WNT., 1998
4. Andrzej Garbacik, *Studium projektowania układów hydraulicznych.*, Ossolineum., 1997

Literatura uzupełniająca:

1. W. Habrat , *Obsługa i programowanie obrabiarek CNC.*, Wydawnictwo KaBe., 2007
2. G. Kotnis, *Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach*, Wydawnictwo KaBe., 2008

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_W11	C 1	W 1-10	N 1	F 1
U_01	P6S_UW – K_U12	C 2	L 1-5	N 2	F2
K_01	P6U_KK – K_K01	C 1, C 2	W 1-10, 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>	15
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	-
<i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i>	30
<i>Udział w praktyce zawodowej</i>	-
<i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i>	-
<i>Udział w konsultacjach</i>	8
Suma godzin kontaktowych	53
<i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i>	16
<i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i>	20
<i>Przygotowanie do konsultacji</i>	6
<i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i>	5
Suma godzin pracy własnej studenta	47
Sumaryczne obciążenie studenta	100
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i>	4
<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