

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika pojazdów samochodowych  
Mechatronika stosowana

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria wytwarzania
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIS B14 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	45	15		

### 3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Poznanie zasad projektowania i technologii wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencji rozwojowych technologii wytwarzania wykorzystywanych w mechatronice.
- Cel 2** Nabycie wiedzy na temat trwałości układów mechatronicznych i możliwości ich użycia oraz oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze a także poznanie metod ochrony środowiska.
- Cel 3** Nabycie umiejętności opracowania technologii wytwarzania prostych elementów lub całych systemów układów mechatronicznych. Analizuje opacowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym (koszt materiałów, energii i pracochłonności).
- Cel 4** Zaplanowanie zadań obsługowych dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje stany zagrożeń i stosuje zasady BHP w środowisku pracy.



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- a Nauka o materiałach,
- b Automatyka i robotyka,
- c Metrologia techniczna i systemy pomiarowe,
- d Elektronika cyfrowa i optoelektronika.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Student wymienia zasady projektowania i opisuje technologie wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencji rozwojowych technologii wytwarzania.
- EK2** Wiedza: Student objaśnia zagadnienia związane z trwałością układów mechatronicznych i możliwościami ich użycia. Wymienia i definiuje czynniki oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze oraz opisuje metody ochrony środowiska.
- EK3** Umiejętności: Student opracowuje technologie wytwarzania prostych elementów lub całych systemów układów mechatronicznych i analizuje opacowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym (koszt materiałów, energii i pracochłonności).
- EK4** Umiejętności: Student planuje zadania obsługowe dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje stany zagrożeń i stosuje zasady BHP w środowisku pracy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Nowoczesne materiały i technologie konstrukcyjne. Procesy wytwarzania i kształtowania struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich. Obróbka powierzchniowa i cieplno-chemiczna.	4
W2	Technologiczne procesy wytwarzania w elektronice, elektrotechnice, optoelektronice i mechatronice oraz ich modyfikacje.	4
W3	Projektowanie i konstruowanie inżynierskie oraz projektowanie technologiczne maszyn i urządzeń mechatronicznych. Proces projektowania współbieżnego. Ekobilansowa ocena procesu wytwarzania.	4
W4	Przygotowanie i organizacja produkcji na wydziałach. Robotyzacja linii produkcyjnych.	2
W5	Elementy inżynierii powierzchni. Cięcie termiczne, obróbka ubytkowa, erozyjna i plastyczna. Parametryzacja procesów.	4
W6	Procesy łączenia i spajania (spawanie, zgrzewanie, lutowanie, klejenie). Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych (CAM)	4
W7	Technologie nakładania powłok i pokryw ochronnych. Robotyzacja procesów nakładania powłok lakierniczych.	4
W8	Proces montażu: - linie montażowe, konfiguracja stanowisk, magazyny międzyoperacyjne podzespołów. - organizacja montażu w systemie potokowym, - gniazdowe systemy podmontażu.	4
	RAZEM	30



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Technologie i maszyny do obróbki plastycznej: - cięcie, gięcie, kształtowanie wytłoczek o powierzchni nierozwijalnej i kształtowanie brył, nagniatanie powierzchniowe - młoty, prasy, specjalistyczne maszyny do obróbki plastycznej, - analiza procesu tłoczenia blach na prasie korbowej, - analiza wybranego procesu kucia matrycowego	10
C2	Technologie i maszyny do obróbki skrawaniem: - toczenie - struganie, dłutowanie, przeciąganie (ogólna charakterystyka, zadania obróbkowe, rodzaje maszyn, dobór parametrów) - wiercenie i gwintowanie - frezowanie - wytaczanie - szlifowanie - dokładnościowa obróbka ścierna - analiza wybranych procesów obróbki skrawaniem - opracowanie technologii wytwarzania wybranego elementu maszyny.	10
C3	Spawanie i Zgrzewanie: - metody spawania - procesy zgrzewania (elektryczne oporowe, tarciove, dyfuzyjne), - analiza parametrów procesu zgrzewania blach, - wyznaczanie etapów procesu zgrzewania i kontroli geometrii dla wybranego elementu.	8
C4	Formatowanie i cięcie termiczne metali (cięcie tlenem i cięcie plazmowe).	4
C5	Odlewnictwo: -podział metod wytwarzania odlewu, -przebieg wytwarzania odlewów, -technologie wytwarzania odlewów .	3
C6	Montaż: - formy organizacyjne, metody montażu, -typowe prace montażowe, - mechanizacja i automatyzacja prac montażowych, - analiza procesu w warunkach linii produkcyjnej (kolejność operacji montażowych, rozkład i kolejność stanowisk, czasy operacji na poszczególnych stanowiskach (wykorzystanie metod CPA i PERT).	10
	RAZEM	45

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Audyt technologiczny procesu formatowania i tłoczenia na wydziałach produkcyjnych: - opracowanie etapów formatowania i tłoczenia wybranego elementu, - prezentacja zazbrajania i procesu tłoczenia blach na prasie PMS40.	5
L2	Audyt technologiczny procesu zgrzewania i spawania na wydziałach produkcyjnych -analiza procesu technologicznego zgrzewania elementów i kompletacji na liniach i gniazdach zgrzewalniczych -prezentacja pracy zgrzewarki inwertorowej – ocena jakości wykonanych połączeń	5
L3	Audyt technologiczny procesu montażu: -analiza procesu i grupowanie stanowisk jednoimiennych -optymalizacja czasu technologicznego.	5
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Zadania tablicowe

M4 Praca w grupach

M5 Studium przypadku



## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>200</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

F5 Zaliczenie pisemne

F6 Egzamin

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student wymienia zasady projektowania i opisuje pobieżnie niektóre technologie wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencje rozwojowe technologii wytwarzania.	wykład, ćwiczenia	średnia ważona ocen z egzaminu (50%) i z 3 kolokwii (50%).
NA OCENĘ 4	Student wymienia zasady projektowania i opisuje większość technologii wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencji rozwojowych technologii wytwarzania.		
NA OCENĘ 5	Student wymienia zasady projektowania i opisuje wyczerpująco technologie wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencje rozwojowe technologii wytwarzania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2



NA OCENĘ 3	Student pobieżnie objaśnia zagadnienia związane z trwałością układów mechatronicznych i możliwościami ich utylizacji. Wymienia czynniki oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze oraz metody ochrony środowiska.	wykład	ocena z egzaminu
NA OCENĘ 4	Student dobrze objaśnia zagadnienia związane z trwałością układów mechatronicznych i możliwościami ich utylizacji. Wymienia i definiuje większość czynników oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze oraz opisuje większość metod ochrony środowiska.		
NA OCENĘ 5	Student wyczerpująco objaśnia zagadnienia związane z trwałością układów mechatronicznych i możliwościami ich utylizacji. Wymienia i definiuje czynniki oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze oraz opisuje i ocenia efektywność metod ochrony środowiska.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student opracowuje z błędami technologie wytwarzania prostych elementów układów mechatronicznych i analizuje pobieżnie opacowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym.	ćwiczenia	średnia ważona ocen z: z 3 kolokwium (40%). oraz wykonanego sprawozdania i odpowiedzi ustnej z laboratorium (60%)
NA OCENĘ 4	Student opracowuje technologie wytwarzania prostych elementów lub całych systemów układów mechatronicznych i analizuje opacowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym		
NA OCENĘ 5	Student opracowuje bezbłędnie technologie wytwarzania całych systemów układów mechatronicznych i wyczerpująco analizuje opacowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student planuje z błędami zadania obsługowe dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje niektóre stany zagrożeń i stosuje uproszczone zasady BHP w środowisku pracy.	ćwiczenia	średnia ważona ocen z: z 1 kolokwium (30%). oraz wykonanego sprawozdania i odpowiedzi ustnej z laboratorium (70%)
NA OCENĘ 4	Student planuje główne zadania obsługowe dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje większość stanów zagrożeń i stosuje zasady BHP w środowisku pracy.		



NA OCENĘ 5	Student planuje i optymalizuje wszystkie zadania obsługowe dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje wszystkie stany zagrożeń i stosuje zasady BHP w środowisku pracy.	
------------------	--	--

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

średnia ważona ocen ze wszystkich efektów kształcenia: EK1 (40%), EK2 (10%), EK3 (30%), EK4 (20%)

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a obecność na zajęciach
- b Pozytywna ocena z kolokwium
- c Zaliczenie projektu
- d Zaliczenie sprawozdań z laboratorium
- e Pozytywna ocena z egzaminu

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT_W16, MT_W14	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, C1, C2, C3, C4, C5, C6	M1, M3
EK2	MT_W20, MT_W17	Cel2	W2, W3, W6, W7	M1, M3
EK3	MT_UP15, MT_UB04	Cel3	C1, C2, C3, C6, L1, L2, L3	M2, M3, M4, M5
EK4	MT_UP14, MT_UB08	Cel4	C1, C2, C3, C6, L1, L2, L3	M2, M3

**11 WYKAZ LITERATURY****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] **Erbel J.** — *Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Tom I i II.*, W-wa, 2001, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
- [2] **Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R.** — *Wybrane zagadnienia z procesów obróbki.*, Gliwice, 1997, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [3] **Muster A.** — *Kucie matrycowe – Projektowanie procesów technologicznych.*, W-wa, 2002, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej



- [4] Sobierajski G., Neuman Z. — *Lakiernictwo samochodowe.*, Szczecin, 2006, Wyd. SIMP–Ośrodek Rzeczoznawstwa

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Erbel J., Kuczyński K., Marciniak Z. — *Techniki Wytwarzania. Obróbka plastyczna.*, W-wa, 1991, PWN  
[2] Rączka J, Tabor A., Haduch Z. — *Odlewnictwo.*, Kraków, 1997, Wyd. Politechnika Krakowska  
[3] Tabor A., Zając A., Rączka M — *Zarządzanie jakością*, Kraków, 2000, Wyd. Politechnika Krakowska  
[4] Wojciechowski W. — *Techniki Wytwarzania, Wybrane zagadnienia ze spawalnictwa.*, Kraków, 1999, Wyd. Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

#### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

#### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof.dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....