

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika stosowana
Mechatronika pojazdów samochodowych

1 PRZEDMIOT

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Inżynieria wytwarzania |
| KOD PRZEDMIOTU | IT 06.0 PIS B14 16/17 |
| 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 tendencje 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 |
|--|--|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 90 |
| Konsultacje przedmiotowe | 7 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 30 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 40 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 200 |
| 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 | MTP_W20, MTP_W14, MTP_W17, MTP_W16 | Cel1 | W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, C1, C2, C3, C4, C5, C6 | M1, M3 |
| EK2 | MTP_W20, MTP_W14, MTP_W17, MTP_W16 | Cel2 | W2, W3, W6, W7 | M1, M3 |
| EK3 | MTP_UP15, MTP_UP14, MTP_UB04, MTP_UB08 | Cel3 | C1, C2, C3, C6, L1, L2, L3 | M2, M3, M4, M5 |
| EK4 | MTP_UP14, MTP_UB04, MTP_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)

.....