

Technologia i organizacja procesów montażu

WM

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Studia I stopnia o profilu: A ■ P □



Przedmiot: Technologia i organizacja procesów montażu		Kod przedmiotu
Status przedmiotu: obowiązkowy		ZIP 1 S 3 2 30-0_0
Język wykładowy: polski		
Rok: I		Semestr: 2
Nazwa specjalności:		
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą technologii i organizacji procesów montażu
C2	Przygotowanie studentów do praktycznego wykonania zadań dotyczących technologii i organizacji procesów montażu wybranych konstrukcji, wykorzystując różnego rodzaju połączenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw technologii maszyn
2	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji maszyn
3	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw metrologii

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych zagadnień ogólnotechnicznych (w powiązaniu ze studiowaną specjalnością).
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Posiada zaawansowane umiejętności niezbędne do formułowania zadań z zakresu technologii, zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Przygotowany do zarządzania procesami produkcyjnymi w zakresie inżynierii produkcji oraz udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wiadomości wprowadzające. Podstawowe pojęcia procesu technologicznego montażu. Typowe czynności montażowe. Elementy składowe procesu technologicznego montażu. Schematy montażu	1

	uproszczonego i rozwiniętego. Wybrane elementy zarządzania procesami produkcyjnymi w zakresie inżynierii produkcji.	
W2	Metody montażu i systemy organizacyjne procesów technologicznych montażu. Charakterystyka montażu z zamiennością całkowitą, z zamiennością częściową. Montaż stały. Montażu ruchomy. Montaż podzielny i niepodzielny.	1
W3	Technologiczność w procesie montażu. Wiadomości podstawowe. Technologiczność konstrukcji wyrobu. Jakościowe i ilościowe charakterystyki technologiczności konstrukcji. Wymagania technologiczności konstrukcji montowanych zespołów. Wymagania technologiczności konstrukcji montowanych części.	1
W4	Rodzaje połączeń. Połączenia rozłączne cz. I. Wprowadzenie. Charakterystyka połączeń rozłącznych. Połączenia kształtowe: klinowe, wpustowe, wielowypustowe.	1
W5	Połączenia rozłączne cz. II. Połączenia gwintowe, sworzniowe, kołkowe. Czynnności montażowe przy wykonywaniu połączeń gwintowych. Wytyczne do określania napięcia wstępnego, momentu skręcającego, odpowiedniego momentu obrotowego przy dociąganiu śruby lub nakrętki.	1
W6	Połączenia nierozłączne cz. II. Połączenia klejowe. Charakterystyka połączeń klejowych. Zalety i ograniczenia w stosowaniu połączeń klejowych w montażu części maszyn. Wytyczne montażu połączeń klejowych.	1
W7	Połączenia nierozłączne cz. III. Połączenia nitowe. Charakterystyka rodzajów połączeń nitowych. Możliwość zastosowania połączeń nitowych w montażu części maszyn.	1
W8	Połączenia nierozłączne cz. IV. Charakterystyka połączeń wciskowych (wtłaczanych i skurczowych) oraz uzyskanych przez obróbkę plastyczną. Wytyczne do określania temperatury nagrzewania lub ochładzania w przypadku wykonywani połączeń skurczowych.	1
W9	Elastyczny system montażu ESM. Pojęcia podstawowe. Rodzaje ESM. Stacja montażowa. Charakterystyka typów elastycznych systemów montażowych: elastyczne gniazdo montażowe, elastyczna linia montażowa, elastyczna sieć montażowa. Sposoby dostawy części do stanowisk montażowych. Podstawowe wyposażenie ESM. Charakterystyka robotów montażowych i urządzeń pomocniczych.	2
W10	Operacje PTM. Charakterystyka operacji o charakterze pomocniczym, o charakterze właściwego montażu, o charakterze wykańczającym, mającym na celu nadanie specjalnych własności użytkowych, o charakterze kontrolnym. Oprzyrządowanie PTM. Podział oprzyrządowania. Klasyfikacja wyposażenia montażowego. Przykład procesu technologicznego montażu.	2

W11	Proces technologiczny montażu automatycznego. Wiadomości wprowadzające. Charakterystyka montażu automatycznego. Wybrane zagadnienia montażu automatycznego. Rodzaje urządzeń i maszyn wykorzystywanych w montażu automatycznym.	2
W12	Dokumentacja PTM. Rodzaje dokumentów wchodzących w skład procesu technologicznego montażu. Charakterystyka dokumentów głównych, rysunków montażowych. Dane wejściowe do projektowania PTM. Czynności związane z opracowaniem PTM.	1
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Wiadomości wstępne. Organizacja zajęć. Omówienie zakresu ćwiczeń oraz formy zaliczenia laboratorium. Podział na podgrupy laboratoryjne. Szkolenie z zakresu BHP i P. Poż.	2
L2	Montaż selekcyjny. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia oraz praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L3	Połączenia czopowo – cierne. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Technologia wykonywania połączeń czopowo-ciernych bezpośrednich. Charakterystyka wybranych właściwości mechanicznych połączeń wciskowych. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L4	Połączenia śrubowe. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Technologia wykonywania połączeń. Etapy montażu połączeń śrubowych. Określenie wartości napięcia wstępnego. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L5	Połączenia klejowe metali i stopów metali. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Określenie czynników konstrukcyjnych i technologicznych. Obliczenia wymiarów połączeń klejowych zakładkowych. Przeprowadzanie procesu klejenia. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L6	Połączenia klejowe metali i stopów metali. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Wytrzymałość połączeń klejowych. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L7	Połączenia klejowe wybranych tworzyw polimerowych. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Określenie czynników konstrukcyjnych i technologicznych. Obliczenia wymiarów połączeń klejowych zakładkowych/czopowo-tulejowych. Przeprowadzanie procesu klejenia. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L8	Połączenia klejowe wybranych tworzyw polimerowych. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Wytrzymałość połączeń klejowych. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L9	Połączenia lutowane wybranych tworzyw konstrukcyjnych.	2

	Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Określenie czynników konstrukcyjnych i technologicznych. Obliczenia wymiarów połączeń lutowanych. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	
L10	Połączenia lutowane wybranych tworzyw konstrukcyjnych. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Wytrzymałość połączeń lutowanych. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L11	Wybrane metody regeneracji elementów maszyn. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Wytrzymałość połączeń klejowych. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L12	Montaż łożysk tocznych. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Sposoby kontroli osadzenia łożysk na wale i w kadłubie oraz zespołu łożyskowego. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L13	Montaż przekładni zębatych. Wprowadzenie. Zakres teoretyczny ćwiczenia. Sposoby kontroli prawidłowości osadzenia koła zębatego na wale. Określenie prawidłowości i nieprawidłowości zazębienia za pomocą śladów. Praktyczne wykonanie ćwiczenia.	2
L14	Zajęcia podsumowujące. Praktyczne podstawy doradztwa technicznego w zakresie technologii i organizacji montażu. Zaliczenia poprawkowe. Uzupełnienie braków. Zaliczenie laboratorium i wystawienie ocen.	4
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne

1	Wykład z wykorzystaniem multimediów
2	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie zadań praktycznych

Sposoby oceny

Ocena formująca

F1	Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane w grupach lub indywidualnie.
F2	Krótkie zaliczenia ustne dotyczące poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych w trakcie trwania semestru.

Ocena podsumowująca

P1	Pisemny egzamin z zakresu materiału wykładowego (50% oceny końcowej).
P2	Wykonanie pracy praktycznej (50% końcowej oceny).

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>[Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	45
<i>[Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w</i>	2

<i>odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	
<i>[Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	9
<i>[Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	19
...	
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kowalski T., Lis G., Szenajch W.: Technologia i automatyzacja montażu maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006.
2	Łunarski J., Szabajkiewicz W.: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn. WNT, Warszawa 1993.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	ZIP2A_W01 (+)	C1	W1 ÷ W12	1	F1, P1
EK 2	ZIP2A_U07 (+)	C2	L1 ÷ L13	2	F2, P2
EK 3	ZIP2A_K01 (+)	C1, C2	W1, L14	1,2	F1, P1, P2

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	<i>Student nie posiada pogłębionej wiedzy dotyczącej niektórych zagadnień ogólnotechnicznych</i>	<i>Student poprawnie interpretuje pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych zagadnień ogólnotechnicznych podczas opracowania projektu technicznego i organizacyjnego przygotowania produkcji dla wytypowanych części maszyn</i>	<i>Student poprawnie interpretuje oraz wykorzystuje pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych zagadnień ogólnotechnicznych podczas opracowania projektu technicznego i organizacyjnego przygotowania produkcji dla wytypowanych części maszyn</i>	<i>Student poprawnie i wyczerpująco samodzielnie interpretuje oraz wykorzystuje pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych zagadnień ogólnotechnicznych podczas opracowania projektu technicznego i organizacyjnego przygotowania produkcji dla</i>

				wytypowanych części maszyn, z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru poszczególnych rozwiązań
EK 2	<i>Student nie posiada zaawansowanych umiejętności niezbędnych do formułowania zadań z zakresu technologii, zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności</i>	<i>Student posiada zaawansowane, ale tylko niektóre umiejętności niezbędne do formułowania zadań z zakresu technologii, zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności</i>	<i>Student posiada zaawansowane umiejętności niezbędne do formułowania zadań z zakresu technologii, zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności, potrafi je wskazać oraz poprawnie interpretować</i>	<i>Student posiada zaawansowane umiejętności niezbędne do formułowania zadań z zakresu technologii, zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności, potrafi je samodzielnie wskazać, zdefiniować, analizować oraz zastosować</i>
EK 3	<i>Student nie jest przygotowany do zarządzania procesami produkcyjnymi w zakresie inżynierii produkcji oraz udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego</i>	<i>Student jest przygotowany do zarządzania procesami produkcyjnymi w zakresie inżynierii produkcji, ale w ograniczonym zakresie jest przygotowany do udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego</i>	<i>Student jest przygotowany do zarządzania procesami produkcyjnymi w zakresie inżynierii produkcji oraz udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego, potrafi je efektywnie wykorzystać w wybranych pracach doradztwa technicznego</i>	<i>Student jest przygotowany do zarządzania procesami produkcyjnymi w zakresie inżynierii produkcji oraz udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego, potrafi je analizować, interpretować oraz efektywnie zastosować samodzielne rozwiązania</i>

Autor programu:	dr inż. Anna Rudawska
Adres e-mail:	a.rudawska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji
Osoba, osoby prowadzące:	dr inż. Anna Rudawska, prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski, mgr inż. Mariusz Kłonica, mgr inż. Maciej Włodarczyk