

Karta (sylabus) modulu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn (Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Cel przedmiotu		
Przedmiot:	Automatyzacja produkcji	Automation of production
Rok: IV		Semestr: 7
M 1 N 7 7 68-2_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		9
Ćwiczenia		
Laboratorium		9
Projekt		
Liczba punktów ECTS:		2

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu automatyzacji produkcji jednostkowej seryjnej, średnioseryjnej, masowej.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii automatyzacji, form organizacji elastycznej automatyzacji, elastycznych środków produkcji.
C3	Opanowanie umiejętności kompleksowego podejścia do małej i dużej automatyzacji ciągów produkcyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Procesy wytwarzania w budowie maszyn
2	Budowa maszyn, mechanika i formy organizacji produkcji
3	Metrologia ogólna, komputerowe systemy pomiarowe

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji produkcji jednostkowej seryjnej, średnioseryjnej, masowej, zna środki produkcji, środki elastycznej automatyzacji wytwarzania, formy organizacyjne elastycznej automatyzacji produkcji.
EK 2	Student posiada znajomość trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu automatyzacji produkcji. Zna podejścia do małej i dużej automatyzacji ciągów produkcyjnych. Potrafi automatyzować procesy produkcyjne.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi wprowadzać różne formy organizacyjne programowe i sprzętowe automatyzujące procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, potrafi projektować zautomatyzowane środki produkcji, układy sterowania sekwencyjne i kombinacyjne.
EK 4	Student posiada umiejętność pracy w zespole, samodzielnego prowadzenia analiz, projektowania, interpretacji i wyciągania wniosków, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma umiejętność samokształcenia, także w języku obcym, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
EK 6	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe, mechanizacja, automatyzacja, elastyczna automatyzacja, sterowanie, regulacja, kryteria klasyfikacji automatyzacji	1
W2	Mała automatyzacja – dotycząca wybranych ruchów i czynności, automatyzacja dużych ciągów produkcyjnych, automatyzacja częściowa, automatyzacja pełna, automatyzacja mechaniczna – (sprzętowa – twarda – hardware-owa), automatyzacja komputerowa – (programowa – miękka – software-owa)	1
W3	Automatyzacja produkcji masowej i wielkoseryjnej, wprowadzanie automatyzacji kompleksowej (stosowanie obrabiarek specjalnych i specjalizowanych)	1

	powiązanych ze sobą transportem międzyoperacyjnym lub obrabiarek zespołowych zbudowanych ze zunifikowanych bądź znormalizowanych zespołów). Wady i zalety tego typu automatyzacji, elastyczność, koszty. Rozwój automatyzacji produkcji masowej i wielkoseryjnej.	
W4	Automatyzacja produkcji średnioseryjnej – tworzenie gniazd i linii obróbkowych z obrabiarek istniejących (np. wyposażonych w układy kopiujące, sterowania krzywkowe), synchronizowanie ich pracy i powiązanie specjalnymi urządzeniami transportowymi (transport PO). Zalety i wady tego typu automatyzacji, wykorzystanie parku maszynowego eksploatowanych obrabiarek (maszyn konwencjonalnych), koszty, Rozwój automatyzacji produkcji średnioseryjnej. Elastyczności maszyn i ich układów sterowania.	1
W5	Automatyzacja produkcji jednostkowej, małoseryjnej oraz elastycznej produkcji seryjnej – wprowadzanie nowych typów obrabiarek ogólnego przeznaczenia, których konstrukcja jest przystosowana zarówno do samodzielnej pracy jak również do wbudowania w automatyczne linie obrabiarkowe, rozwijana jest w postaci automatyzacji komputerowej (elastycznej). Rozwój i stosowanie sterowań numerycznych, opłacalności automatyzacji produkcji jednostkowej, małoseryjnej oraz elastycznej produkcji seryjnej. Zalety i wady tego typu automatyzacji. Elastyczność i ekonomiczność wykorzystania środków wytwórczych (maszyn).	1
W6	Sterowanie automatyczne maszynami technologicznymi w układzie zamkniętym i otwartym, Zadania układu sterowania obrabiarką jako maszyną technologiczną, Funkcje realizowane przez układy sterujące z punktu widzenia automatyzacji, Cechy charakterystyczne układów sterowania maszyną technologiczną:	1
W7	Podstawowe typy układów automatycznej regulacji. Regulacja stałowartościowa, Regulacja nadążna, Sterowanie programowe, Regulacja stosunkowa, Sterowanie adaptacyjne	1
W8	Układy sterowania i regulacji zachowujące stałą prędkość skrawania, sterowanie zmiennymi cyklami pracy, sterowanie w funkcji czasu, sterowanie w funkcji drogi. Sterowanie programowe obrabiarek, punktowe, odcinkowe, kształtowe, sterowanie sekwencyjne, komputerowe sterowanie numeryczne. Zaliczenie	2
	Suma godzin:	9
Forma zajęć – ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
ĆW1	-	-
ĆW...	-	-
	Suma godzin:	
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń, wprowadzenie.	1
L2	Środki produkcji w elastycznej automatyzacji wytwarzania.	1
L3	Budowa układu sterowania numerycznego zautomatyzowanych środków produkcji (sterowania numeryczne, sterowniki programowalne, sterowniki PLC).	1
L4	Automatyzacja programowa w przedsiębiorstwie.	1
L5	Skoncentrowana forma organizacji produkcji jako przykład automatyzacji produkcji jednostkowej.	1
L6	Linijowe formy organizacji produkcji w elastycznej automatyzacji produkcji masowej.	1
L7	Automatyzacja eksploatowanych obrabiarek.	1
L8	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	2
	Suma godzin:	9
Forma zajęć – projekt		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	-	-
P...	-	-
	Suma godzin:	-

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną,
2	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, wykonywaniem pomiarów i interpretowaniem wyników
3	Metoda praktyczna oparta na obserwacji

Sposoby oceny	
Ocenianie kształtujące	
F1	<i>Krótki test w trakcie trwania semestru z samooceną studenta na początku zajęć i/lub w trakcie ich trwania</i>
F2	<i>Krótki test w trakcie trwania semestru, którego wyniki są dyskutowane grupowo i indywidualnie, prowadzony na początku zajęć i/lub w trakcie ich trwania</i>
F3	<i>Analiza sprawozdań</i>
Ocena podsumowująca	
P1	Ustna odpowiedź w trakcie zajęć laboratoryjnych
P2	Sprawdzian z zakresu materiału laboratorium
P3	Ocena sprawozdań z laboratorium

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe – przygotowanie się do zajęć	30
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
2	J. Honzarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000
3	D. Stawiarski: Automatyzacja eksploatowanych obrabiarek. WNT, Warszawa 1984.
4	J. Lipski: Automatyzacja maszyn technologicznych. Wydawnictwo Uczelniane PL, Lublin 1987 r.
5	P. Cegielski: Automatyzacja i robotyka w budowie maszyn. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa 1997.
Uzupełniająca	
8	
9	J. Kosmol: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie. WNT, Warszawa 1998 r.
10	J. Honzarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
11	J. Honzarenko: Roboty przemysłowe. WNT Warszawa 2008.
12	J. Lipski: Nadzorowanie procesów skrawania metodami analizy cyfrowej sygnału wibroakustycznego. WU PL, Lublin 1992
13	J. Lipski: Diagnostyka procesów wytwarzania. Wydawca: Politechnika Lubelska. 2013r.

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	MBM1A_W16 MBM1A_W15 MBM1A_W13	+++ ++ +	C1, C2, C3	W1-W5	1	F1, F2
EK 2	MBM1A_W12 MBM1A_W13 MBM1A_W16 MBM1A_W18	+ ++ ++ +++	C1, C2, C3	W6-W8	1	F1, F2
EK 3	MBM1A_U9 MBM1A_U16 MBM1A_U17	+ +++ ++	C1, C2, C3	W1-W8	1-3	F1, F2
EK 4	MBM1A_U10 MBM1A_U11 MBM1A_U29	++ ++ +++	C1, C2, C3	L1-L8	1-3	F3, P1-P3
EK 5	MBM1A_K03 MBM1A_K04 MBM1A_K06	++ ++ +++	C1, C2, C3	W1-W8 L1-L8	1-3	F-F3, P1-P3
EK 6	MBM1A_K02	++	C3, C4	W1-W8	1-3	F1-F3,

	MBM1A_K05	+++		L1-L8		P1-P3
--	-----------	-----	--	-------	--	-------

Formy oceny – szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	<p>Nie posiada żadnej wiedzy w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji i produkcji jednostkowej, seryjnej, średnioseryjnej i masowej. Nie zna środków produkcji. Nie potrafi zdefiniować pojęcia elastyczności i podać środków elastycznej automatyzacji i wytwarzania. Nie zna form organizacyjnych elastycznej automatyzacji i produkcji.</p>	<p>Posiada jedynie elementarną wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji produkcji jednostkowej, seryjnej, średnioseryjnej i masowej. Zna tylko kilka środków produkcji ale nie potrafi ich opisać, zna pojęcie elastyczności ale nie potrafi podać przykładów środków elastycznej automatyzacji wytwarzania. Umie wymienić tylko niektóre formy organizacyjnych elastycznej automatyzacji produkcji.</p>	<p>Posiada w stopniu dostatecznym wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji produkcji jednostkowej, seryjnej, średnioseryjnej i masowej. Zna wszystkie środki produkcji ale nie potrafi ich opisać, zna pojęcie elastyczności ale nie potrafi podać przykładów środków elastycznej automatyzacji wytwarzania. Umie wymienić wszystkie formy organizacyjnych elastycznej automatyzacji produkcji ale nie potrafi ich omówić szczegółowo.</p>	<p>W stopniu dobrym posiada wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji produkcji jednostkowej, seryjnej, średnioseryjnej i masowej. Zna wszystkie środki produkcji i potrafi opisać niektóre z nich, zna pojęcie elastyczności i potrafi podać kilka przykładów środków elastycznej automatyzacji wytwarzania. Umie wymienić wszystkie formy organizacyjnych elastycznej automatyzacji produkcji i potrafi je omówić szczegółowo.</p>	<p>W stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji produkcji jednostkowej, seryjnej, średnioseryjnej i masowej. Zna wszystkie środki produkcji i potrafi je opisać, zna pojęcie elastyczności, elastycznej automatyzacji wytwarzania i potrafi podać wiele przykładów środków elastycznej automatyzacji. Potrafi wymienić szczegółowo, scharakteryzować słownie i opisać graficznie wszystkie formy organizacyjne elastycznej automatyzacji.</p>	<p>Posiada niezwykle bogatą wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji produkcji jednostkowej, seryjnej, średnioseryjnej i masowej. Potrafi biegle wymienić, wyczerpująco scharakteryzować i precyzyjnie opisać wszystkie środki produkcji. Potrafi wymienić, szczegółowo, scharakteryzować i opisać graficznie formy organizacyjne elastycznej automatyzacji. Zna praktyczne zastosowania w wielu obszarach techniki - nie tylko w zakresie budowy maszyn, potrafi je precyzyjnie wskazać, uzasadnić wyczerpująco scharakteryzować.</p>
EK 2	<p>Nie posiada wiedzy ani nie zna trendów rozwojowych i nowych osiągnięć z zakresu automatyzacji i produkcji. Nie zna</p>	<p>Posiada jedynie elementarną wiedzę w zakresie trendów rozwojowych automatyzacji, zna jedynie kilka nowych osiągnięć z</p>	<p>Posiada dostateczną znajomość zagadnień w zakresie automatyzacji i jej trendów rozwojowych, stosowanych narzędzi i środków</p>	<p>Posiada dobrą znajomość zagadnień w zakresie automatyzacji, stosowanych narzędzi i środków produkcji, umie wymienić kilka nowych</p>	<p>Posiada bardzo dobrą znajomość zagadnień w zakresie automatyzacji, stosowanych narzędzi i środków produkcji, umie</p>	<p>Posiada perfekcyjną znajomość zagadnień w zakresie automatyzacji, stosowanych narzędzi i środków produkcji, umie precyzyjnie je</p>

	<p>podejścia do małej i dużej automatyzacji i ciągów produkcyjnych. Nie potrafi automatyzować procesów produkcyjnych.</p>	<p>zakresu automatyzacji produkcji lecz nie potrafi aplikacyjnie ich wykorzystać w praktyce.</p>	<p>produkcji, umie wymienić kilka nowych osiągnięć z zakresu automatyzacji produkcji i aplikacyjnie je wykorzystać w praktyce.</p>	<p>osiągnięć z zakresu automatyzacji produkcji i aplikacyjnie je wykorzystać w praktyce. Kreatywnie potrafi wprowadzać zmiany w poznanych konstrukcjach tworząc nowe rozwiązania.</p>	<p>wymienić Większość nowych osiągnięć z zakresu automatyzacji produkcji i aplikacyjnie je wykorzystać w praktyce. Bardzo kreatywnie i twórczo potrafi wprowadzać zmiany w poznanych konstrukcjach tworząc nowe rozwiązania. Umie posługiwać się narzędziami i metodami komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.</p>	<p>wymienić i scharakteryzować. Zna wszystkie najnowsze osiągnięcia z zakresu automatyzacji produkcji i umie je aplikacyjnie wykorzystać w praktyce. Samodzielnie i bardzo kreatywnie oraz twórczo potrafi wprowadzać zmiany w poznanych konstrukcjach tworząc nowe rozwiązania automatyzujące procesy wytwarzania. Umie posługiwać się większością narzędzi i metod komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.</p>
EK 3	<p>Nie potrafi wprowadzać żadnych form organizacyjnych, programowych i sprzętowych automatyzujących procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, nie potrafi projektować zautomatyzowanych środków produkcji, układów sterowania sekwencyjne go ani kombinacyjnego.</p>	<p>Potrafi wprowadzać różne formy organizacyjne automatyzujące procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, potrafi projektować nieliczne zautomatyzowane środki produkcji, niektóre układy sterowania sekwencyjne i kombinacyjne go.</p>	<p>Potrafi wprowadzać i modyfikować różne formy organizacyjne, automatyzujące procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, potrafi projektować wybrane zautomatyzowane środki produkcji. Potrafi dokonywać syntezy układu sterowania sekwencyjnego i kombinacyjnego.</p>	<p>Potrafi wprowadzać, modyfikować i tworzyć różne formy organizacyjne zarówno programowe jak i sprzętowe automatyzujące procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, potrafi projektować zautomatyzowane środki produkcji, udoskonalać istniejące rozwiązania. Potrafi dokonywać syntezy układu sterowania sekwencyjnego i kombinacyjnego.</p>	<p>Potrafi bezbłędnie i kreatywnie wprowadzać, modyfikować i tworzyć różne formy organizacyjne zarówno programowe jak i sprzętowe automatyzujące procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, potrafi biegłe projektować zautomatyzowane środki produkcji, umie skutecznie je udoskonalać Potrafi bezbłędnie i samodzielnie dokonywać syntezy</p>	<p>Potrafi samodzielnie, bezbłędnie i kreatywnie wprowadzać, modyfikować i tworzyć różne formy organizacyjne zarówno programowe jak i sprzętowe automatyzujące procesy produkcyjne w przedsiębiorstwie, potrafi biegłe projektować zautomatyzowane środki produkcji korzystając z najnowszych osiągnięć komputerowego wspomaganie, , umie skutecznie je udoskonalać Potrafi</p>

					układu sterowania sekwencyjnego i kombinacyjnego.	perfekcyjnie i samodzielnie dokonywać syntezy układu sterowania sekwencyjnego i kombinacyjnego.
EK 4	Nie posiada w ogóle umiejętności pracy w zespole, prowadzenia samodzielnych analiz, interpretacji wyników badań oraz pomiarów, nie potrafi wyciągać i formułować wniosków, nie posiada umiejętności samokształcenia oraz nie potrafi określić kierunków uczenia się.	Ma problemy związane z pracą w zespole, ale potrafi je przezwyciężyć, stara się dokonywać samodzielnych analiz i interpretacji wyników badań oraz pomiarów, prowadzących do prostych wniosków, próbuje samokształcenia, stara się określić kierunki uczenia się.	Posiada umiarkowaną umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Z pomocą innych interpretuje wyniki badań oraz pomiarów i wyciąga wnioski w porozumieniu z innymi studentami. Stara się porozumiewać się przy użyciu różnych technik, posiada jedynie elementarną umiejętność i wolę samokształcenia, szczególnie w języku obcym. Stara się kreatywnie określić kierunki dalszego uczenia się.	Posiada stosunkowo dobrą umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Interpretuje samodzielnie wyniki badań oraz pomiarów i wyciąga wnioski lecz porównawczo wspomaga się opiniami innych. Porozumiewa się przy użyciu różnych technik, posiada podstawową umiejętność i wolę samokształcenia, w tym, także w języku obcym. Kreatywnie określa kierunki dalszego uczenia się.	Posiada bardzo dobrą umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Krytycznie, samodzielnie i zawsze trafnie interpretuje wyniki badań oraz pomiarów, samodzielnie i kreatywnie wyciąga wnioski. Porozumiewa się przy użyciu różnych technik, posiada umiejętność i silną wolę samokształcenia, w tym, także w języku obcym. Bardzo trafnie i kreatywnie określa kierunki dalszego uczenia się.	Posiada wyjątkową umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Nawiązuje łatwo kontakty i potrafi je podtrzymywać. Umie trafnie i precyzyjnie interpretować wyniki badań i pomiarów oraz wyciąga trafne wnioski. Potrafi doskonale porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma wyjątkową umiejętność i wolę samokształcenia, w tym, także w języku obcym. Kreatywnie, trafnie i odpowiedzialnie potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
EK 5	Nie ma świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, nie ma poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę; nie potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym	Posiada bardzo niski poziom dojrzałości inżynierskiej, nie ma dużej świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, stara się mieć poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, trudno daje się	Posiada zadowalający poziom dojrzałości inżynierskiej, ma dostateczny świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, ma podstawowe poczucie odpowiedzialności za wykonywaną	Posiada zadowalający poziom dojrzałości inżynierskiej, ma pełną świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; łatwo potrafi podporządkowa	Posiada wysoki poziom dojrzałości inżynierskiej, ma wysoki poziom świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, ma duże poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; bardzo	Posiada bardzo wysoki poziom dojrzałości inżynierskiej, ma bardzo wysoki poziom świadomości społecznej roli inżyniera mechanika, ma bardzo duże poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; bezproblemowo

	m w zespole.	podporządkować regułom pracy obowiązującym w zespole.	pracę; stosunkowo łatwo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	ć się regułom pracy obowiązującym w zespole.	łatwo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
EK 6	Nie ma świadomości myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	Posiada niską świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, nie podejmuje odpowiedzialnych kroków w kierunku propagacji ducha przedsiębiorczości.	Posiada zadowalającą świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, podejmuje odpowiedzialne kroki w kierunku propagacji ducha przedsiębiorczości.	Jest osobą stosunkowo kreatywną. Stara się rozumieć wszelkie zależności wynikające ze współdziałania oraz ma świadomość przedsiębiorczego myślenia.	Jest osobą bardzo kreatywną i ma dużą świadomość przedsiębiorczego myślenia, stara się aktywować innych i pobudzać do logicznego i kreatywnego myślenia	Jest osobą wyjątkowo kreatywną posiadającą niespotykaną świadomość przedsiębiorczego myślenia, wyjątkowo skutecznie aktywuje innych i pobudza do logicznego i kreatywnego myślenia

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Ivan Kuric
Adres e-mail:	ivan.kuric@fstroj.utc.sk
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie
Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu)	dr inż. Jerzy Józwik