

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Cel przedmiotu		
Przedmiot:	Systemy ekspertowe w inżynierii produkcji	Expert systems in production engineering
Rok: IV		Semestr: 7
M 1 N 7 7 68-4_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		18
Ćwiczenia		-
Laboratorium		-
Projekt		-
Liczba punktów ECTS:		2
C1	Zdobycie wiedzy z zakresu konstruowania systemów ekspertowych.	
C2	Poznanie stosowanych metod pozyskiwania, przetwarzania i reprezentacji wiedzy oraz zasady działania systemu ekspertowego.	

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Procesy wytwarzania w budowie maszyn
2	Podstawy informatyki, statystyka matematyczna i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich.
3	Metody sztucznej inteligencji.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada wiedzę w zakresie budowy, rodzajów, zasad działania i tworzenia systemów ekspertowych jak również praktycznych ich zastosowań.
EK 2	Student posiada wiedzę w zakresie stosowanych metod reprezentacji wiedzy, tworzenia baz wiedzy, metod poszukiwania odpowiedzi i wnioskowania w systemach ekspertowych jak również zastosowań narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student posiada wiedzę w zakresie tworzenia baz wiedzy i ich implementację w systemie ekspertowym, w tym także wiedzę na temat tworzenia prostych systemów ekspertowych, potrafi korzystać z funkcjonujących już systemów ekspertowych.
EK 4	Student posiada umiejętność pracy w zespole, 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, 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 (inteligencja, sztuczna inteligencja, inżynieria wiedzy, maszyna inteligentna, narzędzia inteligentne, bazy wiedzy, system ekspertowy, sztuczna sieć neuronowa, model, modelowanie, symulacja, itp.). Rodzaje systemów ekspertowych i ich zastosowanie.	2
W2	Elementy architektury funkcjonalnej systemów ekspertowych. Istota działania i struktura systemów ekspertowych. Właściwości systemów doradczych. Rodzaje baz wiedzy i zasady ich tworzenia.	2
W3	Metody reprezentacji wiedzy systemu doradczego (stwierdzenia, logika formalna, reguły, fakty, relacje, procedury, sieci semantyczne, ramy, metody probabilistyczne - tw. Bayesa i sieci Bayesa). Reprezentacje symboliczne i niesymboliczne. Wektory wiedzy, Rachunek predykatów. Regułowa prezentacja wiedzy. Sieci semantyczne. Reprezentacja wiedzy za pomocą RAM, Modele obliczeniowe.	2
W4	Metody pozyskiwania i przetwarzania wiedzy. Zasady konstruowania systemu	2

	doradczego w aspekcie przetwarzania wiedzy. Strategie wnioskowania w systemach ekspertowych.	
W5	Problemy reprezentacji niepewności wiedzy i jej propagacja podczas wnioskowania. Narzędzia realizacji systemów ekspertowych.	2
W6	Metody poszukiwania odpowiedzi i wnioskowania w systemach ekspertowych, heurystyka, przestrzeń przeszukiwania, metoda rozczepiania i odrzucania (split-and-prune), metoda generowania i testowania (generate-and-test).	2
W7	Strategie przeszukiwania grafów - strategie ślepe (w głąb, wstecz, strategia zachłanna), strategie skierowane (heurystyczne - strategia „najpierw lepszy”, Strategia A*), sterowanie wnioskowaniem - strategia świeżości, strategia blokowania, strategia specyficzności, wnioskowanie mieszane, wnioskowanie rozmyte.	2
W8	Zastosowanie narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych, sztuczne sieci neuronowe, rodzaje i metody ich uczenia.	2
W9	Etapowanie prac projektowych i realizacyjnych systemów ekspertowych. Przykłady systemów ekspertowych (systemy hybrydowe).	2
	Suma godzin:	18

Narzędzia dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną,
2	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, interpretowaniem wyników

Sposoby oceny

Ocenianie kształtujące

F1	Krótki test w trakcie trwania semestru z samooceną studenta
F2	Krótki test w trakcie trwania semestru, którego wyniki są dyskutowane grupowo i indywidualnie

Ocena podsumowująca

P1	Ustna odpowiedź w trakcie zajęć
P2	Sprawdzian pisemny z zakresu materiału wykładu

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	1
Godziny niekontaktowe – przygotowanie się do zajęć	31
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	J. Mulawka: Systemy ekspertowe, WNT, Warszawa 1996
2	R. Knosala (red): Zastosowane metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa 2002
3	W. Cholewa, W. Pedrycz: Systemy doradcze. Skrypt Pol. Śląskiej nr 1447, Gliwice 1987
4	W. Cholewa W. Moczulski, Systemy doradcze w diagnostyce maszyn. Cz.I: Istota działania (nr 2-3).; Cz. II: Zasady konstruowania (4), Zagadnienia Eksploatacji Maszyn. 1990
5	W. Moczulski: Diagnostyka techniczna. Metody pozyskiwania wiedzy. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
6	J. Chromiec, E. Strzemieczna: Sztuczna inteligencja - metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich.
	Uzupełniająca
8	Z. Bubnicki, Wstęp do systemów ekspertowych
9	A. Niederliński, Regulowe systemy ekspertowe
10	J. Durkin, Expert Systems - Design and Development
11	J. D. Ullman, J. Widom, A First Course in Database Systems. Prentice Hall. (Przekład polski: Podstawowy wykład z systemów baz danych, WNT, Warszawa 2000
12	S.Russel, P.Norvig, Artificial Intelligence - A Modern Approach. Englewood Cliffs, Prentice Hall. 1995

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_W01 MBM1A_W06 MBM1A_W07	+++ ++ +	C1, C2	W1, W2	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 2	MBM1A_W01 MBM1A_W13 MBM1A_W18	+ ++ +++	C1, C2	W3, W4, W5, W7	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 3	MBM1A_U01 MBM1A_U02 MBM1A_U03 MBM1A_U07	+ + ++ +++	C1, C2	W1-W9	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 4	MBM1A_U10 MBM1A_U11 MBM1A_U06	++ ++ +++	C1, C2	W1-W9	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 5	MBM1A_K03 MBM1A_K04 MBM1A_K06	++ ++ +++	C1, C2	W1-W9	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 6	MBM1A_K02 MBM1A_K05	++ +++	C1, C2	W1-W9	1, 2	F1, F2, P1, P2

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	Nie potrafi wymienić żadnego z rodzajów systemów ekspertowych, nie zna ich zastosowań. Nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć takich jak: inteligencja, sztuczna inteligencja, inżynieria wiedzy, maszyna inteligentna, narzędzia inteligentne, bazy wiedzy, system ekspertowy, sztuczna sieć neuronowa, model, modelowanie, symulacja, itp.	Potrafi dokonać nieprecyzyjnej klasyfikacji systemów ekspertowych wg nielicznych kryteriów, bez ich charakterystyki. Zna ogólnikowo znaczenie tylko niektórych podstawowych pojęć związanych z systemami ekspertowymi.	Potrafi dokonać jedynie klasyfikacji systemów ekspertowych bez pogłębionej ich charakterystyki i. Zna pobieżnie znaczenie podstawowych pojęć związanych z systemami ekspertowymi.	Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować rodzaje systemów ekspertowych, stosunkowo dobrze zna zastosowania systemów ekspertowych, potrafi również charakteryzować większość pojęć podstawowych związanych z systemami ekspertowymi.	Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować systemy ekspertowe, posługuje się komputerowymi systemami ekspertowymi, posiada dużą wiedzę w zakresie praktycznych zastosowań systemów ekspertowych, wyczerpująco potrafi scharakteryzować każde z pojęć związanych z systemami ekspertowymi.	Potrafi nadzwyczajnie trafnie wymienić i bardzo wyczerpująco scharakteryzować systemy ekspertowe, perfekcyjnie posługuje się komputerowym i systemami ekspertowymi i potrafi je budować, posiada bardzo dużą wiedzę w zakresie praktycznych zastosowań systemów ekspertowych, wyczerpująco i trafnie potrafi scharakteryzować każde z pojęć związanych z systemami ekspertowymi.
EK 2	Nie potrafi wymienić metod reprezentacji wiedzy, nie zna zasad	Potrafi z trudem wymienić zaledwie kilka metody reprezentacji	Potrafi wymienić zaledwie główne metody reprezentacji	Posiada ogólną wiedzę na temat metod reprezentacji wiedzy, zna również ogólne	Posiada bardzo bogatą wiedzę w zakresie stosowanych metod	Posiada ogromną wiedzę w zakresie stosowanych metod

	<p>tworzenia baz wiedzy ani nie rozróżnia metod poszukiwania odpowiedzi i wnioskowania w systemach ekspertowych, nie posiada elementarnej wiedzy w zakresie zastosowań narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych.</p>	<p>wiedzy, bardzo pobieżnie zna zasady tworzenia baz wiedzy i metody poszukiwania odpowiedzi oraz wnioskowania w systemach ekspertowych, orientuje się w zakresie ogólnych zastosowań narzędzi, bardzo słabo orientuje się w zakresie ogólnych zastosowań narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych, nie potrafi ich scharakteryzować.</p>	<p>wiedzy, pobieżnie zna zasady tworzenia baz wiedzy i metody poszukiwania odpowiedzi oraz wnioskowania w systemach ekspertowych, orientuje się w zakresie ogólnych zastosowań narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych, potrafi nieprecyzyjnie scharakteryzować tylko niektóre z nich.</p>	<p>zasady tworzenia baz wiedzy w tym także metody poszukiwania odpowiedzi oraz wnioskowania w systemach ekspertowych, potrafi podać zastosowania narzędzi inteligentnych w systemach ekspertowych i krótko je scharakteryzować.</p>	<p>reprezentacji wiedzy, zna szczegółowo zasady tworzenia baz wiedzy, potrafi wymienić, opisać a nawet implementować niektóre metody poszukiwania odpowiedzi oraz wnioskowania w systemach ekspertowych, potrafi scharakteryzować niektóre i wykorzystywać narzędzia inteligentne w systemach ekspertowych.</p>	<p>reprezentacji wiedzy, zna perfekcyjnie wszystkie zasady tworzenia baz wiedzy, potrafi nie tylko je wymienić ale także je opisać i co najważniejsze implementować metody poszukiwania odpowiedzi oraz wnioskowania w systemach ekspertowych, potrafi scharakteryzować i wykorzystywać narzędzia inteligentne w systemach ekspertowych.</p>
EK 3	<p>Nie posiada umiejętności tworzenia baz wiedzy, nie zna ich rodzajów, pełnionych zadań ani zasad implementacji i w systemie ekspertowym, nie potrafi samodzielnie budować prostych systemów ekspertowych, nie zna ani nie potrafi korzystać z funkcjonujących już systemów ekspertowych.</p>	<p>Potrafi wymienić nieliczne, najważniejsze zadania baz wiedzy, bardzo pobieżnie i nie precyzyjnie zna zasady implementacji i baz wiedzy i ich funkcje w systemie ekspertowym, z pomocą innych potrafi opisać budowę prostego systemu ekspertowego, nie potrafi jednak precyzyjnie wymienić funkcjonujących już systemów ekspertowych, nie posiada umiejętności korzystania z</p>	<p>Potrafi wymienić kilka najważniejszych zadań baz wiedzy, pobieżnie zna zasady implementacji baz wiedzy i ich funkcje w systemie ekspertowym, z pomocą innych potrafi zbudować prosty system ekspertowy, potrafi wymienić kilka funkcjonujących już systemów ekspertowych, bez umiejętności korzystania z nich.</p>	<p>Posiada dobrą znajomość i ogólną umiejętność tworzenia baz wiedzy, zna ich główne rodzaje i potrafi wymienić większość pełnionych w systemie ekspertowym, zna ogólne zasady implementacji baz wiedzy, potrafi samodzielnie budować proste systemy ekspertowe, zna i potrafi korzystać z nielicznych - funkcjonujących już systemów ekspertowych.</p>	<p>Posiada bardzo dobrą umiejętność tworzenia baz wiedzy, zna większość ich rodzajów i potrafi precyzyjnie omówić niektóre ich funkcje w systemie ekspertowym, posiada pogłębioną wiedzę na temat zasad implementacji baz wiedzy w systemie ekspertowym, bez żadnych trudności potrafi samodzielnie budować systemy ekspertowe, a przede wszystkim zna i potrafi korzystać z dużej liczby funkcjonujących</p>	<p>Posiada wyjątkową umiejętność tworzenia baz wiedzy, zna wszystkie ich rodzaje i potrafi precyzyjnie omówić ich funkcje w systemie ekspertowym, posiada pogłębioną wiedzę na temat zasad implementacji baz wiedzy w systemie ekspertowym, bez żadnych trudności potrafi samodzielnie budować systemy ekspertowe, a przede wszystkim zna i potrafi korzystać z większości funkcjonujących już systemów</p>

		nich.			ch już systemów ekspertowych	ekspertowych
EK 4	Nie posiada w ogóle umiejętności pracy w zespole, prowadzenia samodzielnych analiz, krytycznej interpretacji efektów działania systemów ekspertowych, nie potrafi wyciągać i formułować wniosków, nie posiada umiejętności samokształcenia oraz nie potrafi określić kierunków uczenia się.	Ma duże problemy związane z pracą w zespole, oraz nie wie jak je przezwyciężyć, z bardzo wielkim trudem ale stara się dokonywać samodzielnych analiz i krytycznej interpretacji wyników działania systemów ekspertowych, z bardzo dużą trudnością podejmuje próby samokształcenia, nie stara się określić kierunki dalszego uczenia się.	Ma problemy związane z pracą w zespole, ale potrafi je przezwyciężyć, stara się dokonywać samodzielnych analiz i krytycznej interpretacji wyników działania systemów ekspertowych, podejmuje próby samokształcenia, stara się określić kierunki dalszego uczenia się.	Posiada stosunkowo dobrą umiejętność pracy w zespole, potrafi krytycznie formułować wnioski, porozumiewa się przy użyciu różnych technik, posiada podstawową umiejętność i wolę samokształcenia, w tym, także w języku obcym, kreatywnie stara się określać kierunki dalszego uczenia się.	Posiada bardzo dobrą umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Umie trafnie i precyzyjnie interpretować wyniki i wyciągać trafne wnioski. Potrafi w stopniu bardzo dobrym porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma bardzo dużą umiejętność i wolę samokształcenia, w tym także w języku obcym. Odpowiedzialnie potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.	Posiada wyjątkową umiejętność pracy w zespole oraz prowadzenia samodzielnie analiz. Umie bardzo trafnie i precyzyjnie interpretować wyniki i wyciągać trafne wnioski. Potrafi doskonale porozumiewać się przy użyciu różnych technik, ma wyjątkową umiejętność i wolę samokształcenia, w tym także w języku obcym. Kreatywnie i odpowiedzialnie potrafi określić kierunki dalszego uczenia się.
EK 5	Nie ma świadomości społecznej roli inżyniera, nie ma poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę, nie potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada bardzo niski poziom dojrzałości inżynierskiej, nie ma dużej świadomości społecznej roli inżyniera, stara się mieć poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, bardzo trudno daje się podporządkować regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada niski poziom dojrzałości inżynierskiej, nie ma dużej świadomości społecznej roli inżyniera lecz przy właściwej argumentacji potrafi dostrzec potrzebę inżynierów i ich pracy, czasami stara się mieć poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, trudno daje się podporządkować regułom	Posiada zadowalający poziom dojrzałości inżynierskiej, ma świadomość roli inżyniera w społeczeństwie, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, stosunkowo łatwo potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada bardzo duży poziom dojrzałości inżynierskiej, ma także bardzo dużą świadomość społecznej roli inżyniera oraz poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, bez większych problemów umie podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.	Posiada wysoki poziom dojrzałości inżynierskiej, ma pełną świadomość społecznej roli inżyniera oraz poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę, bez najmniejszych (żadnych) problemów umie podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.

			pracy obowiązujać m w zespole.			
EK 6	Nie ma świadomości myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	Posiada wyjątkowo niską świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, nie podejmuje odpowiedzialnych kroków w kierunku propagacji ducha przedsiębiorczości.	Posiada niską świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, z dużym trudem podejmuje 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 nadzwyczaj kreatywną i ma ogromną świadomość potrzeby przedsiębiorczego myślenia, aktywizuje innych i pobudza ich do zdroworozsądkowego ale pozytywnego - 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 sylabusa)	dr inż. Jerzy Józwik

