

Politechnika Wroclawska  
**WYDZIAŁ CHEMICZNY**

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	<b>Projektowanie związków biologicznie czynnych</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Design of biologically active compounds</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia molekularna i biokataliza</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BTC023036</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

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

1. Znajomość podstaw chemii organicznej
2. Znajomość podstaw biologii

#### CELE PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania związków biologicznie aktywnych.
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami doboru celu projektowania.
C3	Poznanie ekonomicznych aspektów projektowania związków biologicznie czynnych.
C4	Nauczenie procesu projektowania substancji aktywnej.
C5	Poznanie czipów diagnostycznych i urządzeń mikroprzepływowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK\_W01 – zna podstawowe zasady projektowania leków,
- PEK\_W02 – rozumie aspekty ekonomiczne i czasowe procesu projektowania,
- PEK\_W03 – ma podstawową wiedzę o technikach projektowania leków,
- PEK\_W04 – rozumie sposoby terapii celowanej,
- PEK\_W05 – potrafi analizować bieżącą literaturę naukową z tematu wykładu.

**Z zakresu umiejętności:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK\_U01 – potrafi zaprojektować lek dla konkretnej, wybranej choroby.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<b>Ekonomiczne aspekty projektowania leków.</b> Koszty i czas potrzebny na wprowadzenie nowego leku na rynek. Przegląd wiodących firm farmaceutycznych i najlepiej sprzedających się leków na tle przemysłu chemicznego. Przegląd firm produkujących pestycydy. Globalizacja.	2
Wy2	<b>Skryning jako technika poszukiwania nowych substancji biologicznie czynnych.</b> Ilustrowana przykładami historia odkrycia leków metodą skryningu. Ilustracja powiedzenia Ludwika Pasteura „Tylko umysły przygotowane są zdolne do dokonywania prawdziwych odkryć”. Zrandomizowane odkrycia pestycydów.	2
Wy3	<b>Produkty naturalne jako źródło nowych leków i środków ochrony roślin.</b> Historia odkrycia aspiryny, morfiny, artemizyniny, chininy, penicyliny i taksolu jako przykłady długotrwałych procesów prowadzących do substancji biologicznie aktywnej. Nowoczesne metody poszukiwania leków i pestycydów wśród substancji naturalnych - allelopatia.	2
Wy4	<b>Wybór celu projektowania leków na przykładzie AIDS.</b> Fizjologia infekcji ludzkim wirusem braku odporności. Wybór celów projektowania leków – receptory, enzymy, procesy metaboliczne.	2
Wy5	<b>Teoria analogii strukturalnej.</b> Pionierskie prace Ehlicha i Domagka i ich kreatywne rozwinięcie. Analogi izoelektronowe i izosteryczne. Historia odkrycia glifozatu i inhibitorów biosyntezy aminokwasów alifatycznych. Rośliny transgeniczne.	2
Wy6	<b>Praktyczna teoria analogi strukturalnej.</b> Zastępowanie grup funkcyjnych substratów i produktów reakcji enzymatycznych resztami o podobnej strukturze. Stosowane sposoby i triki.	2

	Peptydomimetyki. Projektowanie substancji aktywnych o nieznanym mechanizmie działania.	
Wy7	<b>Teoria analogi strukturalnej – podobieństwo topograficzne.</b> Projektowanie leków w oparciu o trójwymiarową strukturę efektorów enzymów i receptorów.	2
Wy8	<b>Przestrzenna struktura receptora jako templat.</b> Konstrukcja farmakofora, metody komputerowe – QSAR, mechanika i modelowanie molekularne. Krystalografia i NMR a przestrzenna struktura enzymu.	2
Wy9	<b>Inhibitory kowalencyjne.</b> Przegląd inhibitorów nieodwracalnych na stałe wiążących się z enzymami. Zalety i wady takich inhibitorów. Przegląd grup reaktywnych stosowanych w tych inhibitorach.	2
Wy10	<b>Inhibitory samobójcze – konie trojańskie reakcji enzymatycznej.</b> E. Bloch i pierwsze inhibitory samobójcze wymagające obecności dwóch zasad w centrum aktywnym enzymu. Substraty, które przekształcane są przez enzymy w inhibitory kowalencyjne. Reakcja enzymatyczna wiodąca do analogów stanu przejściowego. Inhibitory syntetazy glutaminy.	2
Wy11	<b>Analogi stanu przejściowego.</b> Kinetyczny efekt izotopowy i modelowanie molekularne jako sposoby definiowania struktury stanów przejściowych reakcji enzymatycznych. Fosforany i fosfoniany jako analogi wysokoenergetycznych intermedatów procesów hydrolizy amidów i estrów. Analogi karbokationów. Inhibitory dwusubstratowe.	2
Wy12	<b>Inhibitory wiążące jon metalu w centrum aktywnym enzymu.</b> Historia odkrycia kaptoprilu. Stosowane ligandy w inhibitorach metaloenzymów. Wiązanie metalu versus wiązanie fragmentów organicznych inhibitora.	2
Wy13	<b>Selektywny transport leków do ich miejsc działania.</b> Inwazyjne systemy dostarczania leków (katetery, stenty, implanty). Zasytowanie nanotechnologii w selektywnym transporcie leków: liposomy, pęcherzyki, nanopolimery, nanocząstki, dendrymery itp. Duchy bakteryjne i wirosomy. Prokleki – aktywacja metaboliczna.	2
Wy14	<b>Terapia genowa i terapie nietypowe.</b> Antysensowne DNA, siRNA, rybozomy. Terapia fotodynamiczna, krio- i termoablacja.	2
Wy15	Czipy i urządzenia diagnostyczne.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1 Pr2 Pr3	Omówienie komputerowo-wspomaganych metod projektowania związków biologicznie aktywnych – konstrukcja farmakofora, QSAR, modelowanie molekularne. Przegląd dostępnych programów	6
Pr4 do Pr15	Przedstawianie, grupowa dyskusja i konsultacje wybranych przez studentów środków biologicznie aktywnych	24

	Suma godzin	<b>30</b>
--	-------------	-----------

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	przygotowanie projektu
N3	interaktywny system elektronicznej konsultacji projektu

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 do PEK_W05	Projekt substancji aktywnej dla wybranej przez studenta choroby lub patogena
P (projekt)	PEK_U01	Projekt substancji aktywnej dla wybranej przez studenta choroby lub patogena

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] K. M. Merz, Drug Design, structure and Ligand-Based Approaches, Cambridge University Press, 2010</p> <p>[2] The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, Academic Press, 2004</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Textbook of Drug Design and Discovery, eds. T. Liljefors, P. Krosggaard-Larsen &amp; U. Madsen, Taylor &amp; Francis, 2002</p> <p>[2] Medicinal Chemistry and Drug Design, ed. D. Dnkici, Intech (open access), 2012</p> <p>[3] Drug Design. Quantitative Approaches, eds. D. J. Livingstone &amp; A. M. Davies, RSC Publishing, 2012</p> <p>[4] Herbicides and Plant Metabolism, ed. A. D. Ddge, Society of Experimental Biology, 2004</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b> (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<b>Prof. dr hab. inż. Paweł Kafarski</b> , pawel.kafarski@pwr.wroc.pl

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Chemia ogólna

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu ***</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne ***</b>
<b>(wiedza) PEK_W01 PEK-W03</b>	S2bt2_W05	C1, C2	W2, W4-W12	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	S2bt2_W05	C3	Wy1	N1
<b>PEK_W04</b>	S2bt2_W05	C1	W13,W14	N-1
<b>PEK_W01 PEK-W03</b>	S2bt2_W03, S2bt2_W05	C1,	W3	N-1
<b>PEK_W01</b>	S2bt2_W05	C5	W15	N-1
<b>PEK_U01</b>	S2bt2_W05	C1, C4	Pr01 do Pr15	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska  
WYDZIAŁ CHEMICZNY

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	<b>Biologia I</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Biology I</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BLC011002</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne usunąć

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

1. Znajomość biologii na poziomie szkoły średniej.

#### CELE PRZEDMIOTU

C1	Poznanie podstaw molekularnych budowy komórki.
----	------------------------------------------------

C2	Zrozumienie praw rządzących dziedziczeniem, rozwojem i cyklem życiowym komórek.
C3	Poznanie budowy organelli związanych z pozyskiwaniem i konwersją energii w organizmach żywych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – zna podstawowe pojęcia i prawa obowiązujące w biologii

PEK\_W02 – zna struktury i funkcje makrocząsteczek

PEK\_W03 – ma podstawową wiedzę z zakresu technik badawczych stosowanych w cytofizjologii

PEK\_W04- zna budowę struktur osłonowych komórek oraz funkcje błon cytoplazmatycznych

PEK\_W05 – zna budowę i funkcje jądra komórkowego i cytoszkieletu występującego w komórce

PEK\_W06 – ma wiedzę o cyklu życiowym komórki

PEK\_W07 – wie jak zbudowane są organella związane z przemianami energetycznymi w komórkach

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<b>Podstawowe pojęcia:</b> takson, hierarchia taksonomiczna, gatunek, definicja życia. Wiązania i oddziaływania chemiczne ważne dla struktur biologicznych: jonowe, wodorowe, hydrofobowe. Woda jako podstawowy składnik organizmów żywych: budowa i właściwości fizyko-chemiczne: gęstość, pojemność cieplna, struktura krystaliczna. Funkcje wody w organizmach żywych: środowisko reakcji biochemicznych, czynnik termoregulacyjny.	2
Wy2	<b>Chemiczne podstawy życia.</b> Klasy makrocząsteczek – kryteria podziału. Budowa cukrów: struktura i izomeria w obrębie cukrów prostych i złożonych. Charakterystyka wiązania glikozydowego, porównanie i właściwości polimerów połączonych wiązaniem $\alpha$ -i/lub $\beta$ -glikozydowym. Ogólna zasada syntezy i hydrolizy cukrów złożonych. Funkcje cukrów w organizmach żywych. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych – podstawowe pojęcia: nukleotyd, nukleozyd, zasada azotowa, polinukleotyd.	2
Wy3	<b>Chemiczne podstawy życia.</b> Budowa i klasyfikacja lipidów: trójglicerydy, kwasy tłuszczowe (nasycone i nienasycone), woski, oleje, sterydy. Ogólna zasada syntezy i hydrolizy trójglicerydów. Podstawowe funkcje lipidów: budulec i rezerwuuar energii. Budowa i podział białek (ze względu na funkcje i struktury chemiczne).	2

	Struktura i charakterystyka aminokwasów – klasyfikacja tych związków ze względu na budowę łańcucha bocznego (niepolarne, polarne z niejonizującym łańcuchem bocznym, kwaśne i zasadowe). Właściwości fizyko-chemiczne aminokwasów (izomeria, punkt izoelektryczny – definicja, podstawowa charakterystyka wiązania peptydowego). Wprowadzenie pojęcia rzędowości białek.	
Wy4	Metody badań cytofizjologicznych. Obserwacje komórek pro- i eukariotycznych za pomocą technik mikroskopowych (mikroskop świetlny i elektronowy). Podstawowe metody badań fizjologii komórek: techniki histochemiczne, wykrywanie hydrolaz i dehydrogenaz, immunohistochemia.	2
Wy5	<b>Budowa komórki.</b> Budowa osłon komórkowych komórek pro- i eukariotycznych. Struktura i funkcje błony cytoplazmatycznej oraz jej właściwości fizyko-chemiczne. Struktura i funkcje ściany komórkowej roślinnej i bakteryjnej.	2
Wy6	<b>Budowa komórki.</b> Mechanizmy transportu przez błony komórkowe. Transport pasywny – mechanizm (dyfuzja prosta i ułatwiona). Transport aktywny – pierwszo- i drugorzędowy (symport i antyport). Wybrane przykłady transportu aktywnego.	2
Wy7	<b>Budowa komórki.</b> Kompartimentacja komórki – rola struktur plazmatycznych. Budowa i funkcje retikulum endoplazmatycznego i aparatu Golgiego w transporcie wewnątrzkomórkowym oraz syntezie, modyfikacji i degradacji metabolitów komórkowych.	2
Wy8	<b>Budowa komórki.</b> Specjalizacja i wytwory błony komórkowej. Polaryzacja strukturalno-czynnościowa i połączenia międzykomórkowe.	2
Wy9	<b>Budowa komórki.</b> Struktura i funkcje jądra komórkowego i jąderka. Podstawowe informacje o budowie chromatyny i chromosomów. Mechanizmy transportu wewnątrzkomórkowego między jądrem a cytoplazmą.	2
Wy10	<b>Podziały komórkowe.</b> Cykl życiowy komórki pro- i eukariotycznej. Sekwencja zdarzeń zachodzących podczas podziału mitotycznego. Znaczenie tego podziału dla rozwoju i wzrostu organizmów żywych.	2
Wy11	<b>Podziały komórkowe.</b> Sekwencja zdarzeń zachodzących podczas podziału mejotycznego, ze szczególnym uwzględnieniem profazy I pierwszego podziału mejotycznego. Śledzenie zmian ilości materiału genetycznego i liczby chromosomów przed i w trakcie tego podziału. Znaczenie tego procesu dla zmienności w obrębie gatunku oraz dla zachowania stałej, charakterystycznej dla gatunku liczby chromosomów.	2
Wy12	<b>Budowa komórki.</b> Budowa i funkcje cytoszkieletu komórki. Struktura i mechanizm działania białek budujących cytoszkielet. Budowa i funkcje wici i rzęsek w komórkach pro- i eukariotycznych.	2
Wy13	<b>Budowa komórki.</b> Budowa i funkcje organelli komórkowych związanych z pozyskiwaniem i konwersją energii w komórce. Mitochondrium – budowa ze szczególnym uwzględnieniem struktury błony cytoplazmatycznej i zakotwiczonego w niej układu redoks – zasada ułożenia kolejnych przenośników. Chloroplast –	2



	budowa i funkcje fotosystemów i błon plazmatycznych z zakotwiczonymi w nich systemami akceptorów i transportu elektronów.	
Wy14	Powtórzenie materiału. Kolokwium końcowe – I termin.	2
Wy15	Powtórzenie materiału. Kolokwium końcowe – II termin.	2
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01- PEK_W07	Elektroniczne kolokwium końcowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] „Biology - Exploring Life”; G.D. Brum, Willey 2000  [2] „Podstawy biologii komórki” cz. I i II; B. Alberts i wsp., PWN 2007  [3] „Strukturalne podstawy biologii komórki”; W. Kilariski, PWN 2005</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] „Biologia” Solomon, Berg, Martin, Ville; Mulico 2002  [2] “Cytofizjologia” pod redakcją K. Ostrowakiego I J. Kawiaka, PZWL, 1982</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b> (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<b>Dr hab. Ewa Żyłańczyk-Duda, prof. Pwr, ewa.zymanczyk-duda@pwr.wroc.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Biologia I**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Biotechnologia**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu ***</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne ***</b>
<b>(wiedza)</b> <b>PEK_W01</b>	K1Abt_W12	C1	Wy1	N1
<b>PEK_W02</b>	K1Abt_W12	C1	Wy2, Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K1Abt_W12	C1	Wy4	N1
<b>PEK_W04</b>	K1Abt_W12	C1	Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1
<b>PEK_W05</b>	K1Abt_W12	C1, C2	Wy9, Wy12	N1
<b>PEK_W06</b>	K1Abt_W12	C2	Wy10, Wy11	N1
<b>PEK_W07</b>	K1Abt_W12	C3	Wy13	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia  
\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Biotechnologia</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Biotechnology</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BTC015004</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne usunąć

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1.	Znajomość biologii na poziomie uniwersyteckim.
2.	Znajomość mikrobiologii na poziomie uniwersyteckim.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1	Zrozumienie specyfiki biologicznego procesu technologicznego.
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o mikroorganizmach użytecznych przemysłowych.
C3	Poznanie przykładów otrzymywania dóbr konsumpcyjnych otrzymywanych

	biologicznie
C4	Zapoznanie z nowoczesnymi trendami w biotechnologii.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – potrafi scharakteryzować proces biotechnologiczny

PEK\_W02 – ma podstawową wiedzę o mikroorganizmach użytecznych przemysłowo.

PEK\_W03 – potrafi scharakteryzować fermentacyjne procesy produkcji antybiotyków

PEK\_W04 – zna nowoczesne trendy i perspektywy biotechnologii w służbie medycyny.

PEK\_W05 – potrafi scharakteryzować bioprocessy wykorzystywane do produkcji i ulepszania żywności.

PEK\_W06 – umie dokonać charakterystyki metod bioprodukcji kwasów organicznych i wybranych odczynników chemicznych.

PEK\_W07 – ma wiedzę o agrobiotechnologii

PEK\_W08 – zna sposoby wykorzystania biotechnologii w ochronie środowiska.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Biotechnologia w ujęciu historycznym. Kolory biotechnologii. Podstawowa charakterystyka procesu biotechnologicznego. Pozyskiwanie mikroorganizmów użytecznych przemysłowo. Kolekcje mikroorganizmów. Podstawowe informacje dotyczące ulepszania mikroorganizmów. Wykorzystanie zrekombinowanych szczepów w biotechnologii.	2
Wy2	<b>Biotechnologia w służbie medycyny.</b> Podstawowe pojęcia dotyczące antybiotyków. Przemysłowy proces otrzymywania penicyliny G. Penicyliny semisyntetyczne. Znaczenie acylazy penicylinowej w biotechnologii. Przykłady antybiotyków $\beta$ -laktamowych otrzymywanych metodami fermentacyjnymi.	2
Wy3	<b>Biotechnologia w służbie medycyny.</b> Charakterystyka antybiotyków aminoglikozydowych. Przemysłowe otrzymywanie streptomycyny. Antybiotyki peptydowe. Przykłady antybiotyków przeciwnowotworowych (charakterystyka, produkcja). Leki – od pomysłu do apteki.	2
Wy4	<b>Biotechnologia w służbie medycyny.</b> Siderofory. Wykorzystanie biotransformacji do otrzymywania komercyjnie ważnych leków sterydowych. Biotechnologia sztucznych komórek. Projekt rozszyfrowania ludzkiego genomu (HGP). Nowoczesne szczepionki.	2
Wy5	<b>Biotechnologia w służbie medycyny.</b> Podstawowa charakterystyka terapii genowej. Przeciwciała monoklonalne (otrzymywaniem, znaczenie, wykorzystanie). Komórki macierzyste. Doping genetyczny.	2
Wy6	<b>Browarnictwo.</b> Surowce do produkcji piwa. Drożdże browarnicze.	2

	Podstawowe etapy produkcji piwa. Enzymologia produkcji piwa. Różne gatunki piwa.	
Wy7	Produkcja SCP (single cell protein). Przemysłowe otrzymywanie drożdży piekarniczych. Biotechnologia fermentacji mlekowej. Produkcja serów. Biotechnologiczne przetwarzanie serwatki.	2
Wy8	Charakterystyka zakwasów mleczarskich. Produkty mleczne otrzymywane przemysłowo (charakterystyka, różnice w produkcji). Probiotyki. HACCP w przemyśle spożywczym.	2
Wy9	Otrzymywanie HFCS – proces konwersji skrobi kukurydzianej. Preparaty enzymatyczne wykorzystywane w przemyśle spożywczym (otrzymywanie, przykłady wykorzystania -enzymy proteolityczne, amylolityczne, lipolityczne, pektynolityczne, cytolityczne). Przykłady enzymów o znaczeniu przemysłowym (podpuszczka, laktaza, izomeraza glukozy)	2
Wy10	Środki smakowe i zapachowe pochodzenia mikrobiologicznego (metyloketony, diacetyl, laktony, kwas masłowy, izowalerianowy, terpeny, jonony, mieszaniny kompleksowe). Aromat identyczny z naturalnym – wanilina.	2
Wy11	<b>Biotechnologiczna produkcja aminokwasów.</b> Otrzymywanie kwasu glutaminowego metodą fermentacyjną. Otrzymywanie kwasu asparaginowego metodą enzymatyczną.	2
Wy12	<b>Biotechnologiczne otrzymywanie kwasów organicznych.</b> Metody otrzymywania kwasu cytrynowego i jego znaczenie w biotechnologii. Charakterystyka procesów produkcji kwasu mlekowego. Kwas glukonowy – znaczenie w przemyśle, produkcja. Surowce w produkcji kwasu octowego. Metody otrzymywania kwasu octowego o różnym stężeniu (metoda orleańska, ociekowa, generatorowa, wgłębna)	2
Wy13	Polisacharydy produkowane przez mikroorganizmy (ksantan, dekstran, pulullan, alginian). Tłuszcze pochodzenia mikrobiologicznego. <b>Biotechnologiczne otrzymywanie odczynników chemicznych.</b> Produkcja i znaczenie kwasu itakonowego. Fermentacja acetono-butanolowa. 2,3-Butanodiol. Glicerol. Etanol.	2
Wy14	<b>Agrobiotechnologia.</b> Perspektywy i nowe trendy. Znaczenie i przykłady wykorzystania roślin transgenicznych. Rolnicze szczepionki bakteryjne. Bioinsektycydy ( <i>Bacillus thuringensis</i> , grzyby entomopatogenne, bakulowirusy)	2
Wy15	<b>Biotechnologia w ochronie środowiska.</b> Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Technologie bioremediacji. Charakterystyka procesu fitoremediacji.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		

Ćw3		
Ćw4		
..		
		Suma godzin

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
...		
		Suma godzin

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
		Suma godzin

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
		Suma godzin

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01- PEK_W08	Egzamin końcowy

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Podstawy Biotechnologii, red. C. Ratledge, B. Kristiansen, PWN 2011
- [2] Biotechnologia Żywności. red. W. Bednarski, A. Rejs, WNT, Warszawa, 2003
- [3] Podstawy Biotechnologii Przemysłowej. red. W. Bednarski, J. Fiedurek, WNT, Warszawa, 2007

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Literatura naukowa (publikacje) z zakresu prezentowanego materiału.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

**Dr inż. Magdalena Klimek-Ochab, magdalena.klimek-ochab@pwr.wroc.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Biotechnologia

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

Biotechnologia

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W18	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Abt_W18	C2	Wy1	N1
PEK_W03	K1Abt_W18	C1, C3	Wy2	N1
PEK_W04	K1Abt_W18	C4	Wy3 – Wy5	N1
PEK_W05	K1Abt_W18	C1, C3	Wy6-Wy11	N1
PEK_W06	K1Abt_W18	C1, C3	Wy12 - Wy14	N1
PEK_W07	K1Abt_W18	C4	Wy14	N1
PEK_W08	K1Abt_W18	C4	Wy15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej



Politechnika Wroclawska  
WYDZIAŁ CHEMICZNY

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	<b>Inżynieria bioprocusowa</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Bioprocess engineering</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BTC016006</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne usunąć

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

1. zaliczony kurs "Podstawy inżynierii chemicznej"

### CELE PRZEDMIOTU

C1	Poznanie zasad opracowywania schematów technologicznych
C2	Poznanie sposobów kontroli parametrów procesu
C3	Poznanie sposobów doboru i projektowania urządzeń i armatury typowych dla

	procesów biotechnologicznych
C4	Zapoznanie się z branżami występującymi w projekcie procesowym

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – umie odczytać schematy technologiczne

PEK\_W02 – umie sporządzić schematy technologiczne

PEK\_W03 – zna zagadnienia związane ze specyfiką stosowania poszczególnych procesów jednostkowych w instalacji biotechnologicznej

PEK\_W04 – zna sposoby modernizacji istniejących instalacji biotechnologicznych

**Z zakresu umiejętności:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 – umie odczytać schematy technologiczne

PEK\_U02 – umie sporządzić schematy technologiczne

PEK\_U03 – potrafi ocenić efektywność poszczególnych procesów stosowanych w biotechnologii

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Bilansowanie instalacji biotechnologicznych. Sekwencje procesów jednostkowych	2
Wy2	Schemat technologiczno-bilansowy instalacji. Zasady sporządzania. Symbolika stosowana na schematach	2
Wy3	Przykłady schematów technologiczno-bilansowych. Obliczenia	2
Wy4	Aparatura kontrolno-pomiarowa i regulacyjna. Przykłady	2
Wy5	Schemat technologiczno-aparaturowy. Zasady sporządzania. Symbolika stosowana na schematach	2
Wy6	Przestrzenne rozmieszczenie aparatów ciągu technologicznego. Obiekty i urządzenia towarzyszące. Remonty i naprawy. Przesyłanie mediów. Zagadnienia logistyczne	2
Wy7	Media przemysłowe. Ich charakterystyka oraz zastosowanie	2
Wy8	Sterylizacja strumieni i aparatury biotechnologicznej	2
Wy9	Natlenianie układów biotechnologicznych. Określanie stężenia tlenu	2
Wy10	Metody intensyfikacji istniejącej instalacji. Przykłady	2
Wy11	Procesy okresowe a procesy ciągłe w instalacjach biotechnologicznych. Analiza porównawcza	2
Wy12	Optimalizacja procesowa instalacji biotechnologicznych	2
Wy13	Charakterystyka wybranej, typowej aparatury pod względem zastosowań do procesów biotechnologicznych	2

Wy14	Analiza idei procesowej wybranych instalacji biotechnologicznych.	2
Wy15	Wskaźniki technologiczno-ekonomiczne procesu, charakterystyka branży typowych dla instalacji biotechnologicznych	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	Wykład problemowy
N2	Konsultacje

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01-04, PEK_U01-03	Pisemne zaliczenie

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] S. Aiba: Inżynieria biochemiczna, WNT 1977</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] J.E. Bailey, D.F/ Ollis: Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill, 1986</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b> (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<b>Prof. dr hab. inż. Andrzej Noworyta</b> <a href="mailto:andrzej.noworyta@pwr.wroc.pl">andrzej.noworyta@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
INŻYNIERIA BIOPROCESOWA  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
BIOTECHNOLOGIA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu ***</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne ***</b>
<b>(wiedza) PEK_W01</b>	K1Abt_W22	C1,C2	Wy1 - Wy6	N1,N2
<b>PEK_W02</b>	K1Abt_W22	C1, C2	Wy1-Wy6	N1,N2
<b>PEK_W03</b>	K1Abt_W22	C3	Wy7- Wy14	N1,N2
<b>PEK_W04</b>	K1Abt_W22	C4	Wy15	N1
<b>(umiejętności) PEK_U01</b>	K1Abt_W22	C1, C2	Wy1 - Wy6	N1,N2
<b>PEK_U02</b>	K1Abt_W22	C1, C2	Wy1 - Wy6	N1,N2
<b>PEK_u03</b>	K1Abt_W22	C3	Wy10 - Wy14	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska  
**WYDZIAŁ CHEMICZNY**

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	<b>Matematyczne modelowanie procesów biotechnologicznych</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Mathematical modeling of biotechnological processes</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia molekularna i biokataliza</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BTC023009</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

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

Znajomość matematyki w zakresie algebry oraz rachunku różniczkowego i całkowitego. Znajomość podstaw chemii fizycznej.

#### CELE PRZEDMIOTU

C1	Przekazanie studentom umiejętności rozwiązywania różnego rodzaju problemów matematycznych związanych z matematycznym modelowaniem procesów biotechnologicznych za pomocą nowoczesnych metod i narzędzi komputerowych.
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 – potrafi rozwiązywać równania i układy równań liczbowych za pomocą nowoczesnych narzędzi komputerowych,

PEK\_U02 – potrafi za pomocą narzędzi komputerowych z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów wyznaczać parametry modelowe,

PEK\_U03 – potrafi za pomocą narzędzi komputerowych rozwiązywać równania różniczkowe modelujące różne procesy,

PEK\_U04 – potrafi za pomocą narzędzi komputerowych wyznaczać parametry kinetyczne reakcji biotechnologicznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
Ćw1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Stosowane narzędzia.	2
Ćw2	Przypomnienie podstawowych wiadomości matematycznych niezbędnych do wykonania dalszych ćwiczeń	6
Ćw3	Rozwiązywanie równań algebraicznych 3 – go i 4 – tego stopnia za pomocą narzędzi komputerowych.	2
Ćw4	Numeryczne rozwiązywanie równań z 1 niewiadomą za pomocą narzędzi komputerowych.	2
Ćw5	Numeryczne rozwiązywanie równań oraz układów równań liczbowych za pomocą narzędzi komputerowych.	6
Ćw6	Wyznaczanie parametrów modelowych metodą najmniejszych kwadratów.	6
Ćw7	Wyznaczanie parametrów dla modeli różniczkowych.	4
Ćw8	Wyznaczanie parametrów kinetycznych dla procesów biotechnologicznych	4
Suma godzin		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	prezentacja multimedialna
N2	rozwiązywanie problemów za pomocą narzędzi komputerowych

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U05	Średnia z ocen raportów z poszczególnych ćwiczeń

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Koziół, Materiały pomocnicze , Internet (adres podany na wykładzie)
- [2] D. M. Himmelblau, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Prentice-Hall Inc. Englewood Clifs 1982.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R.G. Rice, D. D. Do, Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, J. Wiley & Sons, Inc., New York 1995.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

**Prof.dr hab. inż. Antoni Koziół**, antoni.koziol@pwr.wroc.pl

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Matematyczne modelowanie procesów biotechnologicznych

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

inżynieria chemiczna i procesowa

### SPECJALNOŚĆ

biotechnologia molekularna i biokataliza

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(umiejętności) PEK_U01	S2Aic_U04	C1	Ćw1 – Ćw5	N1, N2
PEK_U02	S2Aic_U04	C1	Ćw6	N1, N2
PEK_U03	S2Aic_U04	C1	Ćw7	N1, N2
PEK_U04	S2Aic_U04	C1	Ćw8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Biotechnological methods in environmental protection</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BTC016002</b>
Grupa kursów	<b>TAK</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

\*niepotrzebne usunąć

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1.	Wiedza w zakresie obecności zanieczyszczeń w środowisku – powietrzu, wodzie i glebie.
2.	Wiedza w zakresie przepisów prawnych regulujących maksymalne dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń.
3.	Umiejętność w zakresie podstawowych operacji jednostkowych w technologiach



chemicznych i biotechnologiach.

### CELE PRZEDMIOTU

C1	Celem kursu jest przedstawienie metod biotechnologicznych stosowanych w oczyszczaniu wód, powietrza oraz w unieszkodliwianiu odpadów stałych. Kurs obejmuje dyskusję zagadnień związanych zarówno z tradycyjnymi metodami oczyszczania ścieków komunalnych pracujących na bazie osadu czynnego, zraszanych złóż biologicznych, tarczowych złóż zanurzanych, pól irygacyjnych, stawów i lagun, jak i metod nowoczesnych usuwania zanieczyszczeń nieorganicznych (w tym metali toksycznych) oraz organicznych (ksenobiotyków) – biosorpcji i bioakumulacji.
C2	Przedmiotem kursu będą zarówno aspekty technologiczne, jak i podstawy biologiczne.
C3	Zostaną przedstawione również możliwości zastosowania organizmów żywych do uzdatniania powietrza (biofiltry) oraz unieszkodliwiania odpadów stałych (kompostowanie, biodegradacja).
C4	Zostaną również przedstawione metody bioremediacji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01

PEK\_W02

T1A\_W06

InzA\_W01

T1A\_W07

InzA\_W02

InzA\_W05

Ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu biotechnologii środowiska, zna zasady pracy urządzeń wykorzystywanych w tej dziedzinie.

#### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01

PEK\_U02

T1A\_U11

T1A\_U13

InzA\_U05

T1A\_U14

InzA\_U06

Potrafi dokonać krytycznej analizy podstawowych metod biotechnologicznych w ochronie środowiska oraz zna istniejące rozwiązania techniczne stosowane w tej dziedzinie. Potrafi dokonać pomiaru podstawowych wskaźników zanieczyszczeń. Zna zasady bezpieczeństwa i posiada przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym.

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Procesy biotechnologiczne w ochronie środowiska.	1
Wy2	Charakterystyka zanieczyszczenia powietrza, wód oraz odpadów stałych.	2
Wy3	Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego.	2
Wy4	Mikrobiologia ścieków i osadu czynnego. Statyka i kinetyka wzrostu mikroorganizmów oraz usuwania organicznych związków węgla (BZT5).	2
Wy5	Nitryfikacja, denitryfikacja usuwanie związków fosforu.	2
Wy6	Biosorpcja i bioakumulacja jonów metali toksycznych oraz związków organicznych.	2
Wy7	Zastosowanie mikroorganizmów immobilizowanych do oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów.	2
Wy8	Zastosowanie mikroalg i mikrofitów w biotechnologii środowiskowej.	1
Wy9	Procesy biotechnologiczne w uzdatnianiu wody pitnej.	2
Wy10	Zraszane złoże biologiczne, tarczowe złoże zanurzone.	2
Wy11	Stawy, laguny i pola irygacyjne.	1
Wy12	Dezynfekcja.	1
Wy13	Procesy jednostkowe w technologiach oczyszczania ścieków.	2
Wy14	Zagospodarowanie i ponowne wykorzystanie ścieków.	1
Wy15	Metody biohydrometalurgiczne.	1
Wy16	Stabilizacja szlamów - trawienie tlenowe i beztlenowe.	1
Wy17	Zagospodarowanie odpadów stałych – metody kompostowania.	1
Wy18	Bioremediacja gruntów i gleb.	1
Wy19	Uzdatnianie powietrza z zastosowaniem filtrów biologicznych.	1
Wy20	Biotechnologia odsiarczania węgla i ropy naftowej.	1
Wy21	Przyszłość zastosowania metod biotechnologicznych w ochronie środowiska.	1
Suma godzin		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zbieranie informacji naukowej dotyczących metod	1

	biotechnologicznych w ochronie środowiska.	
La2	Omówienie schematu publikacji naukowej.	1
La3	Metody statystyczne opracowywania wyników badań biomonitoringowych.	3
La4	Przegląd piśmiennictwa – biomonitoring skażenia środowiska pierwiastkami toksycznymi.	2
La5	Opracowanie wyników badań biomonitoringowych metodami statystycznymi.	3
La6	Wycieczka do oczyszczalni ścieków/zakładów uzdatniania wody.	5
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Laboratorium: prezentacja multimedialna
N3	Laboratorium: wykorzystanie oprogramowania Statistica
N4	Laboratorium: przygotowanie sprawozdania (forma publikacji naukowej)

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 T1A_W06 InzA_W01 T1A_W07 InzA_W02	Egzamin końcowy

	InzA_W05	
F1	PEK_U01	Kartkówka (maks. 5 pkt.)
F2	PEK_U02 T1A_U11	Ocena przygotowania projektu (publikacji naukowej) (maks. 5 pkt.)
F3	T1A_U13 InzA_U05 T1A_U14	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych (przygotowanie publikacji naukowej (maks. 5 pkt.))
<p>P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 8,0 – 9,0 pkt.  3,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 9,5 – 10,5 pkt.  4,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 11,0 – 12,0 pkt.  4,5 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 12,5 – 13,5 pkt.  5,0 jeżeli (F1 + F2 + F3) = 14,0 – 15,0 pkt.</p>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] The Civil Engineering Handbook, CRC Press, 2003 Biological Wastewater Treatment
- [2] Processes Wastewater Treatment, CRC, 1999
- [3] The Engineering Handbook, CRC Press, 1998 – Wastewater Treatment and Disposal
- [4] Klimiuk E., Kinetyka reakcji i modelowanie reaktorów biochemicznych w procesach oczyszczania ścieków, 1995
- [6] Forster, Christopher F. Environmental biotechnology, 1987
- [7] Szklarczyk, M. Biologiczne oczyszczanie gazów odlotowych, 1991
- [8] Buraczewski, G. Biotechnologia osadu czynnego, 1994
- [9] Biotechnologia ścieków: praca zbiorowa, 2000

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Volesky B., Biosorption of heavy metals, 1990
- [2] Kalisz, L. Wykorzystanie makrofitów do oczyszczania ścieków w tzw. oczyszczalniach korzeniowych, 1996

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

**Prof. dr hab. inż. Katarzyna Chojnacka, katarzyna.chojnacka@pwr.wroc.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

**Biotechnologia**

**I SPECJALNOŚCI**

.....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu ***</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne ***</b>
<b>(wiedza)</b> <b>PEK_W01</b>		C1, C2, C3, C4	W1-W3	N1
<b>PEK_W02</b>		C1, C2, C3, C4	W4-W6	N1
<b>T1A_W06</b>	K1Abt_W17; K1Abt_W18; K1Abt_W22; K1Abt_W27	C1, C2, C3, C4	W7-W9	N1
<b>InzA_W01</b>	K1Abt_W10; K1Abt_W20; K1Abt_W27	C1, C2, C3, C4	W10-W12	N1
<b>T1A_W07</b>	K1Abt_W14; K1Abt_W18; K1Abt_W22; K1Abt_W23; K1Abt_W27	C1, C2, C3, C4	W13-W15	N1
<b>InzA_W02</b>	K1Abt_W18; K1Abt_W20; K1Abt_W22; K1Abt_W23; K1Abt_W27	C1, C2, C3, C4	W16-W18	N1
<b>InzA_W05</b>	K1Abt_W10; K1Abt_W14; K1Abt_W18; K1Abt_W22; K1Abt_W27	C1, C2, C3, C4	W19-W21	N1
<b>(umiejętności)</b> <b>PEK_U01</b>				
<b>PEK_U02</b>				
<b>T1A_U11</b>	K1Abt_U23; K1Abt_U24;	C1, C2, C3, C4	La1, La2	N2, N3, N4
<b>T1A_U13</b>	K1Abt_U24;	C1, C2, C3, C4	La3, La4	N2, N3, N4
<b>InzA_U05</b>	K1Abt_U24;	C1, C2, C3, C4	La5	N2, N3, N4
<b>T1A_U14</b>	K1Abt_U24;	C1, C2, C3, C4	La6	N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska WYDZIAŁ CHEMICZNY	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Podstawy technologii chemicznej</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Fundamentals of chemical technology</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>wykład-wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego projekt-Chemia, Technologia chemiczna, Inżynieria materiałowa</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>TCC014001</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

\*niepotrzebne usunąć

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

\*niepotrzebne usunąć

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość chemii ogólnej: właściwości substancji, stechiometria
2. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka
3. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe

**CELE PRZEDMIOTU**

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami z zakresu technologii chemicznej.
C2	Zapoznanie z bilansem materiałowym i cieplnym procesu.
C3	Zapoznanie z właściwościami fizykochemicznymi substancji i sposobami ich oceny.
C4	Zapoznanie z obliczeniami inżynierskimi procesu chemicznego.
C4	Nauczenie wykonywania prostych projektów z wykorzystaniem Arkusza kalkulacyjnego i programu profesjonalnego typu Chemcad i Polymath

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – zna podstawowe zasady technologiczne

PEK\_W02 - zna zasady sporządzania bilansu materiałowego i energetycznego

PEK\_W03 - zna sposoby przewidywania właściwości fizykochemicznych substancji

PEK\_W04 - zna podstawy obliczania składu i temperatury układu reagującego

### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 - potrafi sięgać do źródeł danych o właściwościach substancji

PEK\_U02 – potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i energetyczne oraz przeprowadzać ich analizę

PEK\_U03 – potrafi dokonywać proste obliczenia inżynierskie

PEK\_U04 - potrafi sporządzić diagram strumieniowy

PEK\_U05 - potrafi posługiwać się profesjonalnym programem typu Chemcad i Polymath

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<b>Pojęcia podstawowe:</b> Proces technologiczny, koncepcja chemiczna metody, koncepcja technologiczna metody. Omówienie zasad technologicznych: zasada najlepszego wykorzystania różnic potencjałów, zasada najlepszego wykorzystania surowców, zasada najlepszego wykorzystania energii, zasada najlepszego wykorzystania aparatury, zasada umiaru technologicznego. Operacje jednostkowe. Bilans materiałowy procesu chemicznego: zasada zachowania masy, zasada zachowania atomów, zasada zachowania energii. Analiza bilansu materiałowego procesów w stanie ustalonym.	2
Wy2	<b>Bilans materiałowy</b> układów z reakcją chemiczną. Stopień przemiany w stechiometrycznej i nie stechiometrycznej mieszaninie reagentów. Wydajność procesu. Schemat procesu, symulacja diagramów strumieniowych. Programy komputerowe służące do symulacji procesów chemicznych (CHEMCAD)	2
Wy3	<b>Bilans energetyczny.</b> Podstawowe pojęcia: układ, zmienne stanu układu, stan układu. Zasada zachowania energii, składowe energii układów: energia wewnętrzna, praca, ciepło, entalpia. Obliczanie zmian entalpii. Entalpia reakcji. Wpływ temperatury i ciśnienia na entalpię reakcji.	2
Wy4	<b>Gaz doskonały:</b> równanie stanu gazu doskonałego, właściwości. Współczynnik ściśliwości. Praca sprężania i ekspansji gazów. Przemiana politropowa. Bilanse w stanie nieustalonym. Klasyfikacja procesów chemicznych, typy bilansów.	2
Wy5	<b>Właściwości substancji</b> chemicznych. Źródła informacji technologicznych – bazy danych. Fazy skondensowane. Przewidywanie właściwości fizykochemicznych: gęstość, lepkość, parametry krytyczne. Właściwości termodynamiczne. Metoda inkrementów grupowych lub atomowych, metoda stanów odpowiadających sobie. Stan krytyczny materii.	2
Wy6	<b>Gaz rzeczywisty.</b> Odchylenia od stanu doskonałego. Współczynnik ściśliwości dla gazów rzeczywistych. Równania stanu gazu rzeczywistego. Współczynnik acentryczny. Mieszaniny gazów rzeczywistych.	2
Wy7	<b>Współczynnik aktywności</b> gazów i cieczy. Definicja lotności i współczynnika lotności. Równania do obliczeń współczynnika lotności. Współczynnik lotności składnika mieszaniny gazów. Współczynnik aktywności cieczy. Reguła Lewisa-Randalla. Wyznaczanie współczynników aktywności metodami udziałów grupowych. Równowagi fazowe. Funkcje odchylenia od stanu idealnego.	2
Wy8	<b>Reakcja chemiczna.</b> Stechiometria; stężenie, stopień przereagowania odniesiony do stężenia oraz do strumienia molowego (zmiana objętości). Obliczenia HSC. Kierunek reakcji; eliminowanie reakcji składowych w ramach chemicznej koncepcji procesu. Obliczenia składu (bieg reakcji do końca).	2

Wy9	<b>Skład w stanie równowagi.</b> Stała równowagi. Zależność temperaturowa stałej równowagi. Reakcje ze zmianą liczby moli; wpływ ciśnienia; zabiegi technologiczne (nadmiar reagenta, zmniejszanie stężenia –przykłady). Obliczenia składu równowagowego: synteza amoniaku, otrzymywanie styrenu, konwersja metanu parą wodną.	2
Wy10	<b>Oszacowanie składu i temperatury.</b> Bilans ciepła. Przykład: spalanie węglowodorów, obliczenia zakładające stechiometrię. Przykład: otrzymywanie bezwodnika kwasu siarkowego, obliczenia stechiometryczne oraz równowagowe. Założenie adiabatyczności.	2
Wy11	<b>Równanie kinetyczne.</b> Szybkość reakcji elementarnej; zależność od stężenia. Reakcje elementarne nieodwracalne i odwracalne; rozwiązywanie odpowiednich równań różniczkowych. Stała szybkości.	2
Wy12	<b>Zmienność składu w czasie.</b> Szybkość reakcji realnej; pełny model kinetyczny, opisy uproszczone. Przybliżenie stanu równowagi i przybliżenie stanu stacjonarnego. Przykłady reakcji złożonych: rozkład ozonu, utlenianie tlenu azotu, spalanie wodoru. Wykorzystanie danych: szybkość-stopień przereagowania.	2
Wy13	<b>Reaktor zbiornikowy.</b> Układ o pracy okresowej; doskonałe mieszanie, warunki nieustalone, związek objętości ze stopniem przereagowania i czasem reakcji. Układ przepływowy; równanie ciągłości składnika, doskonałe mieszanie, stan ustalony, równanie projektowe reaktora zbiornikowego przelewowego, umowny czas reakcji.	2
Wy14	<b>Reaktor rurowy.</b> Równanie projektowe układu typu tłokowego w stanie ustalonym. Porównanie objętości i stopnia przereagowania w reaktorach o pracy ciągłej: zbiornikowym i rurowym.	2
Wy15	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b>	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Objętościowe właściwości gazów wyznaczone z równań stanu gazu rzeczywistego trzeciego stopnia	2
Pr2	Objętościowe właściwości gazów wyznaczone z równania stanu gazu rzeczywistego Lee-Keslera	2
Pr3	Praca sprężania i ekspansji gazu	2
Pr4	Funkcje odchylenia od stanu doskonałego: energia swobodna, entalpia, entalpia swobodna, entropia, lotność	2
Pr5	Zapoznanie z programem Chemcad	2
Pr6	Schemat procesu. Symulacja diagramów strumieniowych	2
Pr7	Analiza bilansu materiałowego układu z reakcją chemiczną	2
Pr8	Powtórzenie materiału. Kolokwium I	2
Pr9	Analiza bilansu energetycznego układu z reakcją chemiczną	2
Pr10	Wpływ ciśnienia i temperatury na przebieg procesu równowagowego	2
Pr11	Analiza procesu chemicznego z uwzględnieniem kinetyki	2
Pr12	Symulacja wybranego procesu	2
Pr13	Symulacja wybranego procesu - kontynuacja	2
Pr14	Symulacja wybranego procesu - kontynuacja	2
Pr15	Omówienie projektów. Kolokwium II	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	Wykład z prezentacją multimedialną
N2	Arkusze kalkulacyjny (program Polymath)
N3	Tablice i wykresy właściwości substancji
N4	Profesjonalny program Chemcad



OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W03	kolokwium
F1 (projekt)	PEK_U01 – PEK_U02	kolokwium cząstkowe I
F2 (projekt)	PEK_U02 – PEK_U05	Kolokwium cząstkowe II
P (projekt) = (F1 + F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010
[2] J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 2010
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] R.C. Reid, J.M. Prausnitz, B.E. Poling, The properties of gases and Liquids, 4th ed., Mcgraw-Hill, New York 1987
[2] Praca zbiorowa, Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991
[3] W. Ufnalski, Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2004

OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<b>Prof.dr hab. inż. Józef Głowiński</b> , <a href="mailto:jozef.glowinski@pwr.wroc.pl">jozef.glowinski@pwr.wroc.pl</a> <b>Dr inż. Ewelina Ortyl</b> , <a href="mailto:ewelina.ortyl@pwr.wroc.pl">ewelina.ortyl@pwr.wroc.pl</a>

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy technologii chemicznej

#### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego; bez projektu na Biotechnologii)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
(wiedza) PEK_W01	K1Atc_W10, K1Aic_W10 K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K1Atc_W10, K1Aic_W10 K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10	C2	Wy2, Wy3	N1
PEK_W03	K1Atc_W10, K1Aic_W10	C3	Wy4-Wy7	N1

	K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10			
<b>PEK_W04</b>	K1Atc_W10, K1Aic_W10 K1Aim_W10, K1Ach_W11 K1Abt_W10	C4	Wy8-Wy10 Wy11-Wy14	N1
<b>(umiejętności) PEK_U01</b>	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C3	Pr1, Pr2, Pr4	N2
<b>PEK_U02</b>	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C2-C5		N2, N4
<b>PEK_U03</b>	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C4	Pr5-Pr7	N3
<b>PEK_U04</b>	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C5	Pr6	N4
<b>PEK_U05</b>	K1Atc_U17, K1Aic_U09 K1Aim_U10, K1ach_U35	C5	Pr9-Pr14	N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych / specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

Politechnika Wroclawska <b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Podstawy chemii organicznej</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Principles of organic chemistry</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>CHC013002</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		60		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zaliczenie kursu „Chemia ogólna”

**CELE PRZEDMIOTU**

C1	Zapoznanie studentów z terminologią i symboliką chemii organicznej.
C2	Poznanie zależności pomiędzy budową związków organicznych a ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi.
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat reaktywności związków organicznych.
C4	Nauczenie podstawowych technik prowadzenia pracy laboratoryjnej i umiejętności interpretacji wyników.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – ma podstawową wiedzę na temat konstytucji i konfiguracji związków organicznych: typy wiązań, hybrydyzacja, aromatyczność, różne rodzaje izomerii,

PEK\_W02 – potrafi opisać właściwości fizykochemiczne poszczególnych grup związków,

PEK\_W03 – rozróżnia typy reakcji oraz zna mechanizmy ich przebiegu,

PEK\_W04 – potrafi zapisywać równania chemiczne oraz przewidywać produkty reakcji w zależności od warunków ich prowadzenia,

PEK\_W05 – zna budowę polimerów syntetycznych oraz makrocząsteczek naturalnych,

PEK\_W06 – rozumie podstawowe pojęcia kinetyki i termodynamiki reakcji,

PEK\_W07 – zna podstawy teoretyczne spektroskopowych metod badania struktury związków organicznych: UV-Vis, IR, NMR i MS.

### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 – zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemii organicznej, zna podstawową aparaturę i operacje laboratoryjne,

PEK\_U02 – potrafi planować i wykonywać proste eksperymenty laboratoryjne w zakresie operacji jednostkowych jak: krystalizacja, destylacja, ekstrakcja, zna podstawy fizykochemiczne tych procesów,

PEK\_U03 – potrafi ocenić czystość produktu wyznaczając podstawowe stałe fizykochemiczne oraz obliczyć wydajność reakcji,

PEK\_U04 – potrafi przeprowadzić prostą analizę jakościową substancji organicznej,

PEK\_U05 – umie interpretować widma spektroskopowe związków organicznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe. Typy wiązań, hybrydyzacja. Sposoby zapisu wzorów strukturalnych. Nomenklatura. Izomeria konstytucyjna i konfiguracyjna związków organicznych. Konfiguracja względna i absolutna.	2
Wy2	Węglowodory nasycone (alkany i cykloalkany). Reakcje rodnikowe – chlorowcowanie, wykres postępu reakcji, energia aktywacji, produkt przejściowy. Budowa a trwałość rodników.	2
Wy3	Fluorowcowe pochodne węglowodorów. Reakcje substytucji nukleofilowej i eliminacji – mechanizmy i przykłady. Stereospecyficzność. Budowa a trwałość karbokationów.	2
Wy4	Węglowodory nienasycone (alkeny, dieny, alkiny). Reakcje addycji elektrofilowej – mechanizmy i przykłady. Regio- i stereoselektywność. Mezomeria. Reakcje elektrocykliczne.	2
Wy5	Węglowodory aromatyczne. Pojęcie i warunki aromatyczności. Reakcje substytucji elektrofilowej. Wpływ skierowujący podstawników. Reakcje substytucji nukleofilowej. Kontrola kinetyczna i termodynamiczna reakcji.	2
Wy6	Metody badania struktury związków organicznych. Spektroskopia	2

	UV-Vis, IR, NMR, MS. Interpretacja widm.	
Wy7	Pochodne tlenowe: alkohole i fenole. Organiczne kwasy i zasady.	2
Wy8	Związki karbonylowe: aldehydy i ketony. Reakcje addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej. Enolizacja. Utlenianie i redukcja.	2
Wy9	Kwasy karboksylowe i ich pochodne. Reakcje substytucji na acylowym atomie węgla. Kwasy tłuszczowe, lipidy.	2
Wy10	Azotowe pochodne węglowodorów: nitrozwiązki i aminy. Zasadowość i nukleofilowość amin.	2
Wy11	Pochodne siarki i związki heterocykliczne.	2
Wy12	Reakcje oligo- i polimeryzacji. Polimery naturalne i sztuczne.	2
Wy13	Aminokwasy i peptydy. Struktura peptydów i białek. Nukleotydy, kwasy nukleinowe.	2
Wy14	Cukry. Formy liniowe i cykliczne. Wiązanie glikozydowe.	2
Wy15	Aktywność biologiczna związków organicznych. Leki.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Prowadzenie dziennika laboratoryjnego. Podstawowa aparatura (szklana i metalowa) i operacje laboratoryjne. Bezpieczeństwo pracy w laboratorium: substancje szkodliwe, palne, itp.	4
La2	Ogrzewanie pod chłodnicą zwrotną (np. synteza acetanilidu). Sączenie substancji stałych. Oczyszczanie przez krystalizację. Wyznaczanie temperatury topnienia.	4
La3	Ekstrakcja i destylacja prosta (np. oczyszczanie estru). Temperatura wrzenia i współczynnik załamania światła.	4
La4	Reakcja substytucji elektrofilowej (np. nitrowanie acetanilidu). Chromatografia cienkowarstwowa – kontrola reakcji i identyfikacja izomerów.	4
La5	Reakcja utleniania (np. alkoholu benzyłowego do kwasu benzooesowego). Sublimacja produktu.	4
La6	Kolokwium. Analiza jakościowa substancji organicznej. Próby podstawowe i rozpuszczalność. Stałe fizykochemiczne.	4
La7	Analiza jakościowa substancji organicznej – c.d. (identyfikacja). Reakcje charakterystyczne. Interpretacja widmo IR, <sup>1</sup> H NMR oraz MS.	4
La8	Rozliczenie sprzętu i dzienników laboratoryjnych.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	wykonanie zadań eksperymentalnych
N3	sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>P (wykład)</b>	PEK_W01 – PEK_W07	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 99% ocena 5,5: 100%
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U05	kolokwium lub średnia z 3-5 kartkówek wstępnych
F2 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U05	poprawne wykonanie 5 zadań (4 preparatów i 1 analizy), sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym
<b>P (laboratorium) = (F1 + F2)/2</b>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] J. McMurry, Chemia organiczna, tom 1-5, PWN, Warszawa 2005/2007/2010.  [2] A. Zwierzak, Zwięzły kurs chemii organicznej, tom 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000, 2002.  [3] P. Mastalerz, Chemia organiczna, PWN, Warszawa, 1986.  [4] A. I. Vogel, Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa, 2006.  [5] L. Achremowicz, M. Soroka, Chemia organiczna. Laboratorium, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1980. Wersja elektroniczna: e-książki, www.bg.pwr.wroc.pl</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] P. Mastalerz, Podręcznik Chemii Organicznej, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 1997.  [2] R. T. Morrison, R.N. Boyd, Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2008.  [3] I. Gancarz, R. Gancarz, I. Pawlaczyk, Chemia organiczna – laboratorium, Wrocław 2002.</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b> (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)
<p><b>Prof. dr hab. inż. Jacek Skarzewski</b>, jacek.skarzewski@pwr.wroc.pl  <b>Dr hab. inż. Bogdan Boduszek, prof. PWr</b>, bogdan.boduszek@pwr.wroc.pl  <b>Dr hab. inż. Artur Mucha, prof. PWr</b>, artur.mucha@pwr.wroc.pl  <b>Dr hab. inż. Jerzy Zoń</b>, jerzy.zon@pwr.wroc.pl</p>

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Podstawy chemii organicznej

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

(wszystkie kierunki Wydziału Chemicznego)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Narzędzia dydaktyczne***
(wiedza) PEK_W01	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C1	Wy1, Wy2, Wy5	N1
PEK_W02	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C2	Wy2 – Wy5, Wy6 – Wy15	N1
PEK_W03	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C3	Wy2 – Wy5, Wy8, Wy9	N1
PEK_W04	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C1, C3	Wy3 – Wy5, Wy7 – Wy12	N1
PEK_W05	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C2	Wy12 – Wy14	N1
PEK_W06	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C1	Wy2 – Wy5	N1
PEK_W07	K1Abt_W07, K1Ach_W07, K1Aic_W07, K1Aim_W07, K1Atc_W07	C2	Wy6	N1
(umiejętności) PEK_U01	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C4	La1 – La5	N2
PEK_U02	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C4	La2 – La7	N2, N3
PEK_U03	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C4	La2 – La7	N2, N3
PEK_U04	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C2, C4	La6, La7	N2, N3
PEK_U05	K1Abt_U14, K1Ach_U08, K1Aic_U07, K1Aim_U07, K1Atc_U07	C2, C4	La7	N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - odpowiednie symbole z tabel powyżej

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Spalanie i paliwa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	Combustion and fuels
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Mechanika i budowa maszyn</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MSN1010</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		0,75		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Wiedza, umiejętności i inne kompetencje z zakresu: podstaw mechaniki płynów oraz podstaw termodynamiki, chemii i fizyki.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z typowymi paliwami stosowanymi w transporcie i przemyśle, mechanizmami ich spalania oraz określaniem zapotrzebowania powietrza i efektów cieplnych spalania.
- C2. Zapoznanie z organizacją spalania w podstawowych typach silników i komór spalania z uwzględnieniem emisji wybranych zanieczyszczeń i zagrożeń wybuchowych.
- C3 Wyrobienie u studentów umiejętności posługiwania się paliwami gazowymi, ciekłymi i stałymi oraz diagnozowania jakości spalania.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA (PEK)

### WIEDZA

#### W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien:

PEK\_W01 – rozumieć fizykochemiczne podstawy procesów spalania.

PEK\_W02 – znać właściwości i zastosowania paliw kopalnych, alternatywnych i biopaliw.

PEK\_W03 – rozumieć mechanizmy spalania paliw gazowych, ciekłych i stałych.

PEK\_W04 – znać organizację procesów spalania w silnikach tłokowych i turbinach gazowych.

PEK\_W05 – rozumieć mechanizmy powstawania ważniejszych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw.

PEK\_W06 – znać działanie i zastosowania katalizatorów w procesach spalania oraz w ograniczaniu emisji zanieczyszczeń z tych procesów.

PEK\_W07 – znać charakterystyki wybuchowe pyłów oraz stwarzane przez nie zagrożenia.

PEK\_W08 – znać podstawowe metody diagnozowania procesów spalania.

### UMIEJĘTNOŚCI

#### W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć:

PEK\_U01 – potrafić ocenić typ i charakter płomienia.

PEK\_U02 – umieć ocenić stabilność płomienia.

PEK\_U03 – określić jakość rozdrobnienia paliw ciekłych i stałych.

PEK\_U04 – określić współczynnik nadmiaru powietrza procesu spalania ze składu spalin.

PEK\_U05 – wyznaczyć parametry wybuchowe paliw.

PEK\_U06 – zastosować katalizatory do zmniejszania emisji zanieczyszczeń z procesów spalania.

PEK\_U07 – sporządzać protokół z badań.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć-wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do procesów spalania i właściwości paliw gazowych.	2
Wy2	Ciekłe paliwa opałowe i napędowe.	2
Wy3	Węgle, biopaliwa i paliwa alternatywne.	2
Wy4	Stechiometria i kinetyka chemiczna procesów spalania.	2
Wy5	Termochemia procesów spalania.	2
Wy6	Aerodynamika płomieni i spalanie paliw gazowych.	2
Wy7	Spalanie paliw ciekłych i ich rozpylanie.	2
Wy8	Spalanie i zgazowanie paliw stałych.	2
Wy9	Spalanie w tłokowych silnikach spalinowych z zapłonem iskrowym.	2
Wy10	Spalanie w tłokowych silnikach spalinowych z zapłonem samoczynnym.	2
Wy11	Spalanie w turbinach gazowych.	2
Wy12	Mechanizmy powstawania zanieczyszczeń w procesach spalania .	2
Wy13	Zastosowanie katalizatorów w spalaniu i do oczyszczania spalin.	2
Wy14	Wybuchowość gazów i pyłów.	2
Wy15	Diagnostyka procesów spalania.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne. Struktura płomienia.	2
La2	Aerodynamika spalania.	2
La3	Spalanie paliw ciekłych.	2
La4	Rozpylanie paliw ciekłych.	2
La5	Właściwości wybuchowe pyłów.	2
La6	Katalityczne dopalanie CO i CH.	2
La7	Piroliza paliw stałych.	2
La8	Zaliczenie przedmiotu.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
N2. Konsultacje.
N3. Opracowanie sprawozdań z laboratoriów.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru) P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W08	Egzamin

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - laboratorium**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestr) P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U07	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U06	Sprawdzenie wiadomości przed zajęciami.
F3	PEK_U01 ÷ PEK_U06	Aktywność na zajęciach.
P=(2·F1+F2+F3)/4		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] „*Spalanie i Paliwa*” - skrypt, red. W. Kordylewski, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2008  
 [2] „*Techniki Czystego Spalania*” J. Jaroński, WNT, Warszawa, 1996  
 [3] „*Podstawy Procesów Spalania*” Kowalewicz, WNT, Warszawa, 2000

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] „*Spalanie Węgla*” J. Tomczek, Politechnika Śląska, Gliwice, 1992  
 [2] „*Niskoemisyjne Techniki Spalania w Energetyce*”, red. W. Kordylewski, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 2000  
 [3] „*Gaz ziemny, Paliwo i surowiec*”, J. Molenda, WNT, Warszawa, 1996.  
 [4] „*Flame and Combustion*” J.F. Griffiths, J.A. Barnard, Blackie Academic@Professional, London 1995  
 [5] „*Combustion Engineering Issues for solid Fuel Systems*” B.G. Miller, D. A. Tillman, Elsevier, New York 2008.  
 [6] „*Ocena zagrożenia wybuchem*” Woliński M., Ogrodnik G., Tomczuk J., SzGSP, Warszawa 2007  
 [7] „*Spalanie i współspalanie biopaliw stałych*”, W. Rybak, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2005.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kordylewski, [wlodzimierz.kordylewski@pwr.wroc.pl](mailto:wlodzimierz.kordylewski@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
 SPALANIE I PALIWA**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K1MBM_W15	C1, C2	Wy1 - Wy5	N1, N2
<b>PEK_W02</b>			Wy2, Wy3	
<b>PEK_W03</b>			Wy6 - Wy8	
<b>PEK_W04</b>			Wy9 - Wy11	
<b>PEK_W05</b>			Wy12, Wy13	
<b>PEK_W06</b>			Wy13	
<b>PEK_W07</b>			Wy14	
<b>PEK_W08</b>			Wy15	
<b>PEK_U01</b>	K1MBM_U14	C3	La1	N2, N3
<b>PEK_U02</b>			La2	
<b>PEK_U03</b>			La3, La4	
<b>PEK_U04</b>			La3, La6	
<b>PEK_U05</b>			La5	
<b>PEK_U06</b>			La6	
<b>PEK_U07</b>			La1 - La7	

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Ekologia</b>
Nazwa w języku angielskim:	Ecology
Kierunek studiów:	<b>Energetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ESN0111</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Wiedza, umiejętności i kompetencje potwierdzone świadectwem maturalnym

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Przedstawienie mechanizmu funkcjonowania ekosystemu Ziemi
- C2 – Zaznajomienie z problemami rozwoju cywilizacyjnego w aspekcie jego oddziaływania na środowisko
- C3 – Zaznajomienie z mechanizmami destrukcji atmosfery, hydrosfery i litosfery oraz technicznymi możliwościami jej ograniczenia
- C4 – Wykształcenie postawy, którą cechuje świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### WIEDZA

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

PEK\_W01 – objaśnić podstawowe prawa opisujące funkcjonowanie ekosystemu ziemskiego oraz zdefiniować i zilustrować przykładami formy relacji człowiek-środowisko

PEK\_W02 – zdefiniować pojęcie zdolności nośnej ekosystemu i opisać mechanizmy wzrostu liczebności populacji oraz w oparciu o teorię Malthusa objaśnić związek pomiędzy wzrostem demograficznym a problemami energetycznymi świata

WEK\_W03 – zdefiniować pojęcie temperatury efektywnej i opisać mechanizm efektu cieplarnianego

PEK\_W04 – w oparciu o teorię Rowlanda i Moliny opisać mechanizm destrukcji ozonosfery

PEK\_W05 – scharakteryzować czynniki determinujące rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze oraz opisać główne kierunki jej ochrony

PEK\_W06 – scharakteryzować źródła i mechanizmy zanieczyszczenia wód powierzchniowych oraz objaśnić podstawowe techniki oczyszczania ścieków

PEK\_W07 – wskazać mechanizmy degradacji gleby oraz rozróżniać operacje odzysku odpadów i operacje utylizacji odpadów

### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien reprezentować postawę charakteryzującą się:**

PEK\_K01 – wrażliwością na problemy ekologiczne, w szczególności związane z produkcją energii

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy01	Ekosystem Ziemi: ekosfera, ekosystemy, biocykle; uniwersalne prawa ekologiczne; migracja zanieczyszczeń w ekosystemach	6
Wy02		
Wy03		
Wy04	Relacja człowiek – środowisko	2
Wy05	Eksplozja demograficzna – modele wzrostu liczebności populacji	2
Wy06	Problemy energetyczne świata: teoria Malthusa, globalne zasoby i rezerwy oraz prognozy zużycia paliw kopalnych, problemy środowiskowe generowane w procesie produkcji energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł nieodnawialnych i odnawialnych	6
Wy07		
Wy08		
Wy09	Efekt cieplarniany	2
Wy10	Ozonosfera	2
Wy11	Atmosfera: mechanizm rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, główne kierunki ochrony atmosfery	4
Wy12		
Wy13	Hydrosfera i problem ścieków	2
Wy14	Litosfera i problem odpadów	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

N2. Konsultacje

N3. Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - WYKŁAD

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W07 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Prezentacja wykładu w wersji elektronicznej
- [2] Aulay Mackenzie, Andy S. Ball, Sonia R. Viedee: Ekologia, PWN, Warszawa 2009
- [3] Charles J. Krebs: Ekologia, PWN, Warszawa 2011
- [4] Johansson A., *Czysta technologia. Środowisko, technika, przyszłość*, WNT Warszawa 1997
- [5] Kożuchowski K., Przybylak R.: Efekt cieplarniany, Wyd. Wiedza Powszechna Warszawa, 1995
- [6] Kompendium wiedzy ekologicznej, praca zbiorowa pod red. Strzałko J, Mossor Pietraszewska T., PWN Warszawa-Poznań 1999
- [7] Cieśliński J., Mikielawicz J., *Niekonwencjonalne źródła energii*, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1996.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Roczniki statystyczne GUS *Ochrona środowiska*
- [2] Periodyki popularno-naukowe (Świat Nauki, Wiedza i Życie, itp.)

### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maria Mazur, maria.mazur@pwr.wroc.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW DLA PRZEDMIOTU **Ekologia** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Energetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	K2ENG_W19	C1, C2	Wy01÷Wy04	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>		C1, C2	Wy05÷Wy08	
<b>PEK_W03</b>		C1, C2	Wy09	
<b>PEK_W04</b>		C1, C2	Wy10	
<b>PEK_W05</b>		C1, C2	Wy11÷Wy12	
<b>PEK_W06</b>		C1,C2	Wy13	
<b>PEK_W07</b>		C3	Wy14	
<b>PEK_K01</b>	K2ENG_K02	C4	Wy01÷Wy14	N1, N2

## WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	<b>Energetyka a środowisko</b>
Nazwa w języku angielskim:	Power Engineering and Environmental
Kierunek studiów:	<b>Energetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ESN0171</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Świadomość istnienia ograniczeń środowiskowych warunkujących rozwój cywilizacyjny

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Przedstawienie obowiązujących w Polsce wymagań prawnych w zakresie gospodarczego korzystania ze środowiska ze szczególnym uwzględnieniem energetyki
- C2 – Zaznajomienie z głównymi rozporządzeniami dotyczącymi ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska w procesie produkcji energii cieplnej i elektrycznej
- C3 – Wykształcenie postawy, którą cechuje świadomość ważności i zrozumienie środowiskowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### WIEDZA

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

PEK\_W01 – objaśnić główne założenia strategiczne polityki energetycznej EU oraz Polski

PEK\_W02 – omówić ogólne zasady korzystania ze środowiska ze szczególnym uwzględnieniem ograniczeń wynikających z gospodarczego korzystania ze środowiska

PEK\_W03 – wyjaśnić jakich ekosystemów i jakich zanieczyszczeń dotyczą dyrektywy LCP, IPPC oraz klimatyczna

PEK\_W04 – wskazać różnice pomiędzy wymaganiami dyrektywy LCP oraz IPPC

PEK\_W05 – objaśnić pojęcie efektywności energetycznej oraz wymienić i krótko scharakteryzować rodzaje świadectw pochodzenia energii

### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien reprezentować postawę charakteryzującą się:**

PEK\_K01 – świadomym przestrzeganiem prawa ochrony środowiska w procesie produkcji energii

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy01	Polityka energetyczna Unii Europejskiej i Polski	2
Wy02	Prawo ochrony środowiska - ogólne zasady korzystania ze środowiska	2
Wy03	Ograniczenia prawne gospodarczego korzystania ze środowiska	2
Wy04	Dyrektywa LCP	2
Wy05	Dyrektywa IPPC	2
Wy06	Dyrektywa klimatyczna	2
Wy07	Efektywność energetyczna, świadectwa pochodzenia energii	2
Wy08	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

N.2. Konsultacje

N.3. Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - WYKŁAD

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W05 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe



**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Prezentacja wykładu w wersji elektronicznej

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Obowiązujące akty prawne (ustawa *Prawo ochrony środowiska* i wynikające z niej rozporządzenia odpowiednich ministrów)

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Maria Mazur, maria.mazur@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW DLA PRZEDMIOTU**  
**Energetyka a środowisko**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K1ENG_W29	C1	Wy01	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>		C1	Wy02÷Wy03	
<b>PEK_W03</b>		C2	Wy04÷Wy06	
<b>PEK_W04</b>		C2	Wy04÷Wy06	
<b>PEK_W05</b>		C2	Wy07	
<b>PEK_K01</b>	K1ENG_K02	C3	Wy01÷Wy07	N1, N2

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Gospodarka energią</b>
Nazwa w języku angielskim	Energy management
Kierunek studiów:	<b>Energetyka</b>
Specjalność:	<b>Energetyka cieplna</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ESN0240</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,75			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki i przenoszenia ciepła oraz zagadnień związanych z produkcją energii w elektrowniach i elektrociepłowniach.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 - Zapoznanie studentów z podstawami gospodarowania energią
- C2 - Zaznajomienie z gospodarką energetyczną państwa, producentów i odbiorców energii
- C3 - Wyrobienie umiejętności analizy podstawowych i złożonych układów przetwarzania energii
- C4 - Przygotowanie studentów do sporządzania i opracowania bilansów energetycznych
- C5 - Zapoznanie z metodami energetycznej, egzenergetycznej i ekonomicznej racjonalizacji procesów cieplnych
- C6 - Zaznajomienie z regulacjami dotyczącymi efektywności energetycznej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### WIEDZA

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

- PEK\_W01 - opisać podstawowe aspekty gospodarki energetycznej na poziomie państwa, gminy i przedsiębiorstwa  
PEK\_W02 - wyjaśnić cele i metody prowadzenia gospodarki energetycznej przez producentów i odbiorców energii  
PEK\_W03 - scharakteryzować schematy cieplne różnorodnych układów wytwarzania energii  
PEK\_W04 - formułować bilans energetyczny i egzergetyczny urządzenia i dużego układu energetycznego  
PEK\_W05 - zaproponować wstępną racjonalizację wybranych procesów cieplnych  
PEK\_W06 - opisać stan prawny dotyczący wspierania efektywności energetycznej

### UMIEJĘTNOŚCI

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

- PEK\_U01 - obliczać zagadnienia cieplne z wykorzystaniem numerycznych tablic pary i spalin  
PEK\_U02 - rozwiązywać zagadnienia optymalizacyjne w układach cieplnych wytwarzania energii (arkusze kalkulacyjne MathCad, Excel)  
PEK\_U03 - przeprowadzić analizę numeryczną związaną z racjonalizacją wybranych procesów cieplnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy gospodarki energetycznej.	2
Wy2	Rynek energii.	2
Wy3	Gospodarka energetyczna w gminie.	2
Wy4	Globalne i sektorowe wskaźniki efektywności energetycznej.	2
Wy5	Ustawa o efektywności energetycznej.	2
Wy6	Charakterystyki energetyczne procesów.	2
Wy7	Zarządzanie energią w przedsiębiorstwie.	2
Wy8	Analiza energetyczna i egzergetyczna procesów cieplnych.	2
Wy9	Obliczenia cieplne w arkuszach kalkulacyjnych. Numeryczne tablice pary i spalin	2
Wy10	Zagadnienia optymalizacyjne w układach cieplnych procesów wytwarzania energii	2
Wy11	Racjonalizacja procesów cieplnych.	2
Wy12	Skojarzona gospodarka cieplno-elektryczna.	2
Wy13	Odzysk energii, niskotemperaturowe źródła ciepła.	2
Wy14	Efektywność energetyczna w budownictwie.	2
Wy15	Koszty, taryfy energetyczne.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wykorzystanie numerycznych tablic pary i spalin w arkuszach kalkulacyjnych.	2
Ćw2	Rozwiązywanie obiegów cieplnych układów wytwarzania.	2
Ćw3	Obliczenia obiegów ORC i obiegów gazowych.	2
Ćw4	Optymalizacja wybranych parametrów układów cieplnych.	2
Ćw5	Bilans energetyczny kotła i bloku energetycznego.	2
Ćw6	Odzysk ciepła. Rekuperatory, regeneratory, kotły odzyskowe.	2
Ćw7	Bilans cieplny budynku. Zapotrzebowanie mocy.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczające ćwiczenia	1
Suma godzin		<b>15</b>

### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.  
 N2. Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych MathCad, Excel;  
 N3. Konsultacje

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - WYKŁAD**

<b>Oceny</b>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEK_W01÷PEK_W06	kolokwium

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - ĆWICZENIA**

<b>Oceny</b>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEK_U01÷PEK_U03	Odpowiedzi ustne
F2	PEK_U01÷PEK_U03	Kolokwium
$P = (F1 + 3 \cdot F2) / 4$		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J.Szargut, A.Ziębik, *Podstawy energetyki cieplnej*, WN PWN, Warszawa, 2000.
- [2] A.Ziębik, J.Szargut, *Podstawy gospodarki energetycznej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997.
- [3] J.Marecki, *Gospodarka skojarzona ciepłno-ektryczna*, WNT, Warszawa, 1980.
- [4] R.S.Janiczek, *Eksploatacja elektrowni parowych*, WNT, Warszawa, 1997

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wayne C. Turner, *Energy Management Handbook – 5th ed.*, The Fairmont Press, Inc., 2005
- [2] Barney Capehart, PhD, C.E.M, *Basics of Energy Management*, Online Seminar, [www.aeecenter.org](http://www.aeecenter.org)
- [3] *Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants*. Kehlhofer, R..ISBN 0-88173-076-9

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Zbigniew Modliński, zbigniew.modlinski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Gospodarka energią**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka**  
**I SPECJALNOŚCI Energetyka cieplna**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	SIENC_W08	C1	Wy1÷Wy3	N1, N3
PEK_W02		C2	Wy4, Wy6, Wy7, Wy15	
PEK_W03		C3	Wy6,	
PEK_W04		C4	Wy8, Wy9	
PEK_W05		C5	Wy10÷Wy13	
PEK_W06		C6	Wy5, Wy14	
PEK_U01	SIENC_U09	C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3	N2, N3
PEK_U02		C5	Ćw4, Ćw5, Ćw6	
PEK_U03		C5	Ćw7	

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Kriogenika i technologie gazowe w energetyce</b>
Nazwa w języku angielskim:	Cryogenics and Gas Technologies in Power Engineering
Kierunek studiów:	<b>Energetyka</b>
Specjalność:	<b>Elektroenergetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny/specjalnościowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ESN0352</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	30		
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	0,75	0,75		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje w zakresie termodynamiki potwierdzone pozytywną oceną w indeksie

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 - Zapoznanie studentów z podstawami technologii kriogenicznych
- C2 - Zaznajomienie z obszarami wykorzystywania technologii kriogenicznych w energetyce
- C3 - WYROBIENIE umiejętności obliczania podstawowych parametrów obiegów kriogenicznych
- C4 - WYROBIENIE umiejętności posługiwania się cieczeniami oraz urządzeniami kriogenicznymi

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna sposoby wytwarzania temperatur kriogenicznych oraz skraplania gazów trwałych

PEK\_W02 - zna podstawowe urządzenia kriogeniczne

PEK\_W03 - zna sposoby rozdziału mieszanin gazowych oraz służące do tego urządzenia

PEK\_W04 - zna własności i zastosowania gazów kriogenicznych

PEK\_W05 - zna sposoby i cele wykorzystywania gazów kriogenicznych w energetyce

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi obliczyć podstawowe parametry obiegów kriogenicznych

PEK\_U02 - potrafi oceniać koszty energetyczne procesów kriogenicznych

PEK\_U03 - potrafi bezpiecznie posługiwać się cieczami kriogenicznymi

PEK\_U04 - potrafi oszacować straty cieplne w urządzeniach kriogenicznych

PEK\_U05 - potrafi użytkować i kontrolować podstawowe urządzenia kriogeniczne

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne	2
Wy2	Chłodnictwo, kriogenika, definicje. Rys historyczny rozwoju chłodnictwa i kriogeniki. Zastosowania chłodnictwa i kriogeniki	2
Wy3	Podstawy oziębiania	2
Wy4	Lewobieżny obieg Carnota. Rozprężanie izentropowe z wykonaniem pracy zewnętrznej. Dławienie izentalpowe. Wypływ swobodny ze stałej objętości.	2
Wy5	Rekuperacja i regeneracja ciepła. Wymiennik rekuperacyjny i regeneracyjny. Idealny proces skraplania gazu.	2
Wy6	Skraplanie gazu metodą Joule-Thomsona. Skraplanie gazu metodą Claude'a.	2
Wy7	Chłodziarka Stirlinga. Porównanie efektywności termodynamicznej chłodziarki Stirlinga z efektywnością chłodziarki Carnota. Chłodziarka Gifforda-McMahona. Rury pulsacyjne.	2
Wy8	Skraplanie gazu ziemnego. Instalacje skraplania gazu ziemnego.	2
Wy9	Minimalna praca rozdziału mieszanin gazowych. Kriogeniczny rozdział mieszanin gazowych. Niekriogeniczne metody rozdziału mieszanin gazowych. Porównanie technologii rozdziału mieszanin gazowych.	2
Wy10	Kriogenika w energetyce – wytwarzanie tlenu na potrzeby spalania tlenowego.	2
Wy11	Sekwestracja CO <sub>2</sub> - definicja, rodzaje.	2
Wy12	Sposoby wychwytywania CO <sub>2</sub> podczas przetwarzania energii chemicznej paliw na energię elektryczną (przed-, po spalaniu). Wpływ wychwytywania CO <sub>2</sub> na sprawność wytwarzania energii elektrycznej.	2
Wy13	Wodór - własności, przechowywanie.	2
Wy14	Hel - własności.	2
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Termodynamiczne podstawy procesów niskotemperaturowych	2
Ćw2	Procesy separacji i skraplania gazów	2
Ćw3	Równowagi fazowe	2
Ćw4	Chłodziarki i skraplarki Joule'a - Thomsona	2
Ćw5	Chłodziarki i skraplarki Claude'a	2
Ćw6	Chłodziarki z regeneracyjnym wymiennikiem ciepła (Stirling, Gifford-McMahon)	2
Ćw7	Zaliczenie	3
	Suma godzin	15
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne. Zasady BHP w laboratorium kriogeniki	2
La2	Własności czynników kriogenicznych	2
La3	Ocena bezpieczeństwa posługiwania się cieczami kriogenicznymi w zamkniętych pomieszczeniach	2
La4	Izolacje kriogeniczne	2
La5	Chłodziarka Gifforda-McMahona	2
La6	Skraplarka Joule'a - Thomsona	2
La7	Termin odróbkowy	3
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów N2. Ćwiczenia rachunkowe - dyskusja rozwiązań zadań N3. Laboratorium: wykonywanie pomiarów w grupach N4. Konsultacje N5. Praca własna

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Wykład**

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Kolokwium

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Ćwiczenia**

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_U01 ÷ PEK_U02	Kolokwium

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Laboratorium**

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Fi	PEK_U03 ÷ PEK_U05	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = (F1+F2+F3+F4+F5)/5$		



**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Chorowski M., *Kriogenika, podstawy i zastosowania*, IPPU MASTA, Gdańsk 2007

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Wojciech Gizicki, wojciech.gizicki@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Kriogenika i technologie gazowe w energetyce**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka**  
**I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S1EEN_W09	C1	Wy2 ÷ Wy8	N1, N4, N5
PEK_W02		C1	Wy6 ÷ Wy9	
PEK_W03		C1	Wy9 ÷ Wy10	
PEK_W04		C1	Wy2, Wy10 ÷ Wy14	
PEK_W05		C2	Wy10 ÷ Wy14	
PEK_U01	S1EEN_U07	C3	Ćw1 ÷ Ćw6	N2, N4, N5
PEK_U02	S1EEN_U07	C3	Ćw4 ÷ Ćw6	
PEK_U03	S1EEN_U08	C4	La1 ÷ La3	N3, N4, N5
PEK_U04	S1EEN_U07	C4	La4 ÷ La6	
PEK_U05	S1EEN_U07	C4	La5 ÷ La6	

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>MASZYNOZNAWSTWO ENERGETYCZNE</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>POWER ENGINEERING MACHINERY</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>ENERGETYKA</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ESN0371</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje z zakresu matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zaznajomienie studentów ze strukturą zużycia nośników energii w Polsce
- C2 – Zapoznanie studentów ze sprawnością przemian energetycznych realizowanych w najważniejszych maszynach i urządzeniach energetycznych.
- C3 – Zapoznanie studentów z ogólną budową bloku energetycznego.
- C4 – Zaznajomienie studentów z ogólną budową i zasadą działania podstawowych maszyn i urządzeń energetyki cieplnej, jądrowej i odnawialnej.
- C5 – Przedstawienie problemów związanych z ochroną środowiska w energetyce.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna strukturę zużycia nośników energii pierwotnej w Polsce i na Świecie, podział zasobów energetycznych oraz sposoby ich wykorzystania do potrzeb energetycznych

PEK\_W02 – zna najważniejsze elementy bloku energetycznego oraz zachodzące w nich formy przemiany energii

PEK\_W03 – zna ogólną budowę i zasadę działania podstawowych i pomocniczych maszyn i urządzeń stosowanych w energetyce

PEK\_W04 – zna najważniejsze zanieczyszczenia gazowe z kotłów energetycznych oraz metody zmniejszenia ich emisji

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Formy przetwarzania energii w maszynach i urządzeniach energetycznych. Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w Polsce i na Świecie.	2
Wy2	Podstawowe pojęcia związane z energią, energetyką i nośnikami energii. Podział zakładów energetycznych i ich przeznaczenie. Najważniejsze elementy bloku energetycznego i ich sprawność.	2
Wy3	Podział zasobów energetycznych. Poznanie polskich i światowych rezerw i zasobów energii pierwotnej. Potencjał techniczny energii odnawialnej.	2
Wy4	Najważniejsze sposoby konwersji różnych form energii na potrzeby wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej. Najważniejsze urządzenia stosowane w energetyce oraz wykorzystywane w nich formy przemiany energii i uzyskiwane sprawności.	2
Wy5	Budowa i zasada działania wybranych siłowni ciepłych. Ważniejsze układy elektrowni węglowej oraz urządzenia pomocnicze w elektrowniach węglowych.	2
Wy6	Podział i budowa kotłów parowych. Obieg wodny w kotłach parowych. Ogólna budowa i zasada działania kotłów z paleniskiem rusztowym, pyłowym oraz fluidalnym. Sprawność kotłów parowych.	2
Wy7	Podział i zasada działania turbin parowych. Budowa pojedynczego stopnia turbinowego i turbin wielostopniowych. Budowa i rola skraplacza pary. Sprawność turbin parowych.	2
Wy8	Zasada działania turbin gazowych. Budowa układów łopatkowych i komór spalania. Praca turbin gazowych w układach gazowo-parowych. Najważniejsze parametry pracy i sprawność turbin gazowych w układzie prostym i kombinowanym.	2
Wy9	Podział silników ciepłych. Sposoby podawania i zapłonu mieszanki paliwowo-powietrznej w silnikach spalinowych. Ogólna budowa i zasada działania silników spalinowych czterosurowych i dwusurowych.	2
Wy10	Definicja i podział maszyn sprężających. Najważniejsze parametry charakteryzujące pracę maszyn sprężających. Budowa ogólna i zasada działania wybranych rodzajów sprężarek i wentylatorów.	2
Wy11	Najważniejsze zastosowania pomp. Wielkości charakteryzujące układy pompowe. Zasada działania pomp wyporowych i pomp worowych. Podział urządzeń ziębniczych. Zasada działania ziębiarki sprężarkowej.	2
Wy12	Podstawy procesu wytwarzania energii w procesie rozszczepienia jąder w reaktorach jądrowych. Ogólna budowa i zasada działania termicznych reaktorów jądrowych. Klasyfikacja reaktorów jądrowych ze względu na ich konstrukcję. Składowanie odpadów promieniotwórczych.	2
Wy13	Formy energii odnawialnej. Udział energii odnawialnej w bilansie energetycznym Polski. Ogólna budowa i zasada działania najważniejszych urządzeń wykorzystujących energię odnawialną.	2

Wy14	Charakterystyka najważniejszych zanieczyszczeń gazowych. Najważniejsze metody zmniejszenia emisji zanieczyszczeń gazowych z kotłów energetycznych.	2
Wy15	Systemy ogrzewania według rodzaju źródła ciepła. Ogólna budowa sieci ciepłych oraz węzłów ciepłowniczych.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z elementami multimedialnymi,  
 N2. Samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.  
 N3. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - WYKŁAD

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe na ocenę

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Gnutek, W. Kordylewski, Maszynoznawstwo Energetyczne, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1998
- [2] Z. Gnutek, W. Kordylewski, Maszynoznawstwo Energetyczne, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 2003

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Laudyn, M. Pawlik, F. Strzelczyk, Elektrownie, WNT, Warszawa, 1997, 2010
- [2] W. Biały: Maszynoznawstwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004
- [3] W.R. Gundlach: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007
- [4] R. Szafran, Podstawy Procesów Energetycznych, Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 1997

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tomasz Hardy** tomasz.hardy@pwr.wroc.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU MASZYNOZNAWSTWO ENERGETYCZNE Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1ENG_W08	C1, C2	Wy1-Wy4	N1, N2, N3
PEK_W02		C2, C3	Wy4-Wy8, Wy12	
PEK_W03		C4	Wy5-Wy11, Wy13, Wy15	
PEK_W04		C5	Wy14	

## WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Podstawy Elektroniki</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	Fundamentals of Electronics
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Energetyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ESN 0660</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,75		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami – kursów realizowanych w ramach studiów I stopnia.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Przekazanie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, dotyczącej następujących elementów oraz bloków funkcjonalnych układów elektronicznych

C1.1. Elementy bierne RLC

C1.2. Elementy aktywne – diody, tranzystory, triaki, tyrystory, transoptory, układy scalone

C1.3. Podstawowe zastosowania elementów elektronicznych – układy zasilające, prostownicze, filtrujące.

C1.4. Wzmacniacze małosygnałowe – parametry, układy robocze, własności

C1.5. Układy energoelektroniczne, układy regulacji fazowej i grupowej.

C2. Wykształcenie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy układów elektronicznych z zakresu

C2.1. projektowania struktury układu elektronicznego

C2.2. doboru parametrów elementów elektronicznych wchodzących w skład takiego układu

C2.3. tworzenia algorytmu sterowania i programu sterującego dla systemu elektronicznego

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:** student

PEK\_W01 – potrafi zdefiniować parametry układu elektronicznego

PEK\_W02 – zna fizyczne podstawy działania biernych i aktywnych elementów elektronicznych

PEK\_W03 – zna podstawy techniki pomiarowej i zasady posługiwania się instrumentami pomiarowymi.

PEK\_W04 – zna podstawy programowania sterowników PLC

PEK\_W05 – ma wiedzę o budowie i zasadzie działania podstawowych aktywnych układów elektronicznych.

PEK\_W06 – ma podstawową wiedzę o rozwiązaniach technicznych stosowanych w urządzeniach energoelektronicznych.

PEK\_W07 – posiada podstawową wiedzę o niezawodności urządzeń elektronicznych i ich zastosowaniach..

**Z zakresu umiejętności:** student

PEK\_U01 – potrafi wskazać, określić i wyznaczać parametry prostych układów elektronicznych.

PEK\_U02 – potrafi zbudować najprostszy układ elektroniczny zasilany prądem stałym..

PEK\_U03 – potrafi wyznaczyć parametry zasilacza napięcia stałego

PEK\_U04 – potrafi wyznaczyć parametry wzmacniacza małosygnałowego

PEK\_U05 – potrafi zaprojektować i zbudować prosty zasilacza napięcia stałego.

PEK\_U06 – potrafi przeanalizować działanie prostego układu energoelektronicznego zawierającego tyrystory i triaki.

PEK\_U07 – potrafi zanalizować strukturę i działanie prostego układu cyfrowego złożonego z funkcyjów logicznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, prawa Ohma i Kirchhoffa. Elementy bierne RLC – parametry.	2
Wy2	Dioda półprzewodnikowa – struktura, własności, parametry.	2
Wy3	Tranzystor bipolarny – struktura, własności parametry, podstawowe układy pracy.	2
Wy4	Tranzystor polowy – struktura, własności parametry	2
Wy5	Podstawowe układy prostownicze, filtry sieciowe, zasilacze sieciowe	2
Wy6	Wzmacniacze małosygnałowe – parametry, zastosowania.	2
Wy7	Triaki, tyrystory, optoizolatory. Układy energoelektroniczne – wprowadzenie.	2
Wy8	Zaliczenie końcowe.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, informacje podstawowe, zasady bezpiecznego posługiwania się elektronicznymi przyrządami pomiarowymi.	2
La2	Zasilacze i stabilizatory napięcia stałego – wyznaczanie parametrów roboczych.	2
La3	Diody i tranzystory bipolarne – pomiary własności.	2
La4	Wzmacniacze małosygnałowe – własności, pomiary charakterystyk	2
La5	Układy energoelektroniczne – zastosowania triaków i tyrystorów	2
La6	Układy energoelektroniczne – zastosowania tranzystorów mocy	2
La7	Układy cyfrowe – bramki logiczne.	2
La8	Zajęcia dodatkowe, zaliczenia	1
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy

N2. Laboratorium: przygotowanie w formie sprawozdania, praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja nad realizowanym zadaniem, pisemna lub ustna kontrola przygotowania

N3. Konsultacje

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Wykład**

<b>Oceny:</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W07	Kolokwium pisemne

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Laboratorium**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01÷PEK_U07	odpowiedzi ustne
F2		sprawozdania
P = 0,5(F1+F2)		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Horowitz P., Hill W. : Sztuka elektroniki: Wyd. WKiŁ, 2008
- [2] Schenk Ch., Tietze U. : Układy półprzewodnikowe, Wyd. WNT 2009.
- [3] Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. Wyd. WNT, 2006
- [4] Rusek M., Pasierbiński J.: Elementy i Układy Elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, wyd. WNT,1997.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Seely S.: Układy elektroniczne, Wyd. WNT, 1972

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Artur Jędrusyna , artur.jedrusyna@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
Podstawy elektroniki  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	KENG_W15	C1.1, C1.2, C1.3	Wy1,2,6-11	N1, N3
PEK_W02		C1.1, C1.2	Wy7-9	
PEK_W03		C1.3	Wy2-6	
PEK_W04		C1.3	Wy12-15	
PEK_W05		C1.3	Wy3,6-8	
PEK_W06		C1.1, C1.2, C1.3	Wy6-9	
PEK_W07		C1.1, C1.2, C1.3	Wy15	
PEK_U01	K1ENG_U21	C2.1, C.2.2, C2.3	La13	N2, N3
PEK_U02		C2.1, C.2.2	La4-8	
PEK_U03		C2.1, C.2.2	La4-9	
PEK_U04		C2.3	La9-13	
PEK_U05		C2.1, C.2.2	La9,12-14	
PEK_U06		C2.1, C.2.2	La9,13,14	
PEK_U07		C2.1, C.2.2, C2.3	La13,14	

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Pompy ciepła i kolektory słoneczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	Heat pumps and solar collectors
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Energetyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Energetyka cieplna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny/specjalnościowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ESN0834</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,75	0,75	

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
Wiedza w zakresie termodynamiki, przekazywania ciepła i masy oraz mechaniki płynów

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Przekazanie wiedzy specjalistycznej w zakresie podstaw teoretycznych pomp ciepła oraz metod wykorzystania niskotemperaturowych źródeł ciepła.
C2. Nauczenie metodologii prowadzenia analiz termodynamicznych i energetycznych systemów pomp ciepła.
C3. Przekazanie wiedzy specjalistycznej w zakresie podstaw teoretycznych wykorzystania energii słonecznej, działania kolektorów słonecznych i możliwości ich aplikacji.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę na temat zasady działania pompy ciepła. Zna systemy realizacji pomp ciepła. Zna wymagania dotyczące efektywności, ograniczenia prawne i eksploatacyjne. Zna wykres lgp-h.

PEK\_W02 – Definiuje. podstawowe parametry charakterystyczne obiegu pompy ciepła. Zna rodzaje dolnych źródeł ciepła.

PEK\_W03 – Zna podział i klasyfikację kolektorów słonecznych oraz teoretyczne podstawy ich działania.

PEK\_W04 – Zna podstawy teoretyczne projektowania, budowy i eksploatacji kolektorów słonecznych.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – Potrafi identyfikować przemiany na wykresie lgp-h,

PEK\_U02 – Potrafi określić podstawowe parametry obiegu pompy ciepła, odwzorować obieg na wykresie lgp-h oraz policzyć podstawowe parametry charakterystyczne obiegu.

PEK\_U03 – Potrafi zaprojektować podstawowe elementy instalacji pompy ciepła.

PEK\_U04 – Potrafi obliczyć i zaprojektować podstawowy typ kolektora słonecznego.

PEK\_U05 – Potrafi określić wpływ temperatury odparowania i kondensacji na współczynnik efektywności pompy ciepła

PEK\_U06 – Potrafi określić wydajność cieplną kolektora cieczowego i fotoogniwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Sposoby podziału i klasyfikacji pomp ciepła, ogólna charakterystyka grup. Typy, nazewnictwo.	2
Wy2	Termodynamiczne podstawy działania pomp ciepła. Sposoby realizacji. Obieg idealny, porównawczy, rzeczywisty pomp ciepła.	2
Wy3	Dolne źródła ciepła. Naturalne, sztuczne – ciepło odpadowe. Charakterystyka, parametry, koherentność. Ocena przydatności źródeł ciepła niskotemperaturowych w warunkach krajowych. Charakterystyka, efektywność, wykorzystanie w systemach klimatyzacyjnych.	2
Wy4	Pompa ciepła w systemie ogrzewania i przygotowania CWU. Akumulacja ciepła i akumulatory ciepła. Charakterystyka, stosowane czynniki.	2
Wy5	Słońce i jego promieniowanie, prawa promieniowania. Kolektory słoneczne – budowa, klasyfikacja, podział.	2
Wy6	Obliczenia projektowe kolektorów słonecznych – współczynniki wnikania, przewodzenia i przejmowania ciepła. Sprawność płaskich kolektorów słonecznych.	2
Wy7	Kolektory słoneczne cylindryczne, paraboliczne i próżniowe. Ogniwa fotowoltaiczne. Mechanizm efektu, budowa ogniwa, sprawność i sposoby jej podwyższenia. Możliwości rozwoju technologii ogniw fotowoltaicznych. Współpraca kolektorów słonecznych z instalacjami słonecznymi i pompami ciepła	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Identyfikacja punktów charakterystycznych sprężarkowego obiegu lewobieżnego	2
La2	Badania rzeczywistego systemu grzewczego opartego na pompie ciepła	2
La3	Wpływ temperatury odparowania na współczynnik efektywności pompy ciepła	2
La4	Wpływ temperatury kondensacji na współczynnik efektywności pompy ciepła	2

La5	Badanie efektywności przetwarzania energii słonecznej przez fotoogniwo	2
La6	Badania wydajności cieplnej kolektora cieczowego płytowego	2
La7	Badania wydajności cieplnej kolektorów cieczowego próżniowego	2
La8	Zajęcia poprawkowe i uzupełniające oraz wystawienie ocen.	1
	Suma godzin	<b>15</b>
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Przekazanie zadań projektowych studentom. Określenie warunków zaliczenia	2
Pr2	Ustalanie podstawowych temperatur pracy pompy ciepła dla poszczególnych zadań projektowych	2
Pr3	Interpretacja obiegu lewobieźnego na wykresie logp – h dla poszczególnych zadań projektowych.	2
Pr4	Wybór ziębnika do realizacji lewobieźnego obiegu grzewczego dla poszczególnych zadań projektowych	2
Pr5	Projektowanie kolektora słonecznego jako dolnego źródła ciepła dla poszczególnych zadań projektowych	2
Pr6	Projektowanie kolektora słonecznego jako dolnego źródła ciepła dla poszczególnych zadań projektowych	2
Pr7	Projektowanie i dobór aparatów i wymienników projektowanego systemu	2
Pr8	Zaliczenie na podstawie przedstawionych projektów	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów
N2. Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych i laboratoriów
N5. Praca własna – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA- wykład**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W04	Zaliczenie na podstawie kolokwium

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA-laboratorium**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1÷F7	PEK_U01÷PEK_U02 PEK_U05÷PEK_U07	Pisemne sprawozdania z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych
$P = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7)/7$		

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA-projekt**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_U01 ÷ PEK_U07	Ocena projektu wykonanego przez studenta

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Brodowicz K., Dyakowski T.: Pompy Ciepła, PWN, Warszawa 1990
- [2] Lewandowski W. M.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa 2002
- [3] Nowicki J.: Promieniowanie słoneczne ja źródło energii, Arkady, Warszawa 1980
- [4] Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik, Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w Budownictwie, Warszawa 1999
- [5] Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa 2000
- [6] Wiśniewski G.: Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, COIB, Warszawa 1992
- [7] Zasady projektowania urządzeń słonecznych do celów grzewczych, skrypt PWr, Wrocław 1986

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Domański R.: Magazynowanie energii cieplnej, PWN, Warszawa 1990
- [2] Zalewski W.: Pompy ciepła – podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań, Politechnika Krakowska, Skrypt, Kaków 1995
- [3] Wykorzystanie energii słonecznej w budownictwie jednorodinnym, COIB, Warszawa 1991

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Bogusław Białko, boguslaw.bialko@pwr.wroc.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Pompy ciepła i kolektory słoneczne Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka I SPECJALNOŚCI Energetyka ciepła**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S1ENC_W06	C1, C2	Wy1, Wy2	N1, N5
PEK_W02			Wy3, Wy4	
PEK_W03			Wy5, Wy6	
PEK_W04			Wy7	
PEK_U01	S1ENC_U06	C3	La1, La2, La3	N2, N3, N4
PEK_U02			La4, Pr1, Pr2	
PEK_U03			La3, La4	
PEK_U04			Pr 3, Pr4	
PEK_U05			La5, La6, La7	
PEK_U06			Pr5, Pr6, Pr7	

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Pompy i układy pompowe</b>
Nazwa w języku angielskim:	Pumps and pumping systems
Kierunek studiów:	<b>Energetyka</b>
Specjalność :	<b>Energetyka cieplna</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny/specjalnościowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ESN0850</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,75			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki oraz mechanik płynów

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zapoznanie studenta z zasadą działania i właściwościami energetycznych pomp wirowych
- C2 – Zapoznanie studenta z zasadą działania i właściwościami energetycznych pomp wyporowych
- C3 – Zapoznanie studenta z metodami zapisu struktury i zasadami obliczania układów pompowych
- C4 – Wykształcenie u studenta umiejętności doboru pomp do układów pompowych
- C5 - Wykształcenie u studenta umiejętności obliczania układów pompowych
- C6 – Wykształcenie u studenta umiejętności oceny energetycznej układów pompowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – ma podstawową wiedzę o roli układów pompowych w procesach technologicznych, zna globalną energochłonność procesów pompowania w gospodarce, zna zasady działania pomp wirowych oraz parametry i charakterystyki opisujące ich właściwości energetyczne.
- PEK\_W02 – zna topologię podstawowych układów pompowych, ma wiedzę na temat rozwiązywania układów pompowych metodami klasycznymi, zna metody algorytmiczne rozwiązywania drzewiastych i pierścieniowych układów pompowych
- PEK\_W03 – posiada wiedzę o sposobach oceny współpracy pompy z układem i metodach jej doboru do układu,
- PEK\_W04 – posiada wiedzę na temat regulacji pompy i układu pompowego w tym regulacji pomp przez zmianę prędkości obrotowej ma wiedzę na temat aspektów energetycznych współpracy pompy z układem,
- PEK\_W05 – zna parametry opisujące właściwości kawitacyjne pompy i układu, posiada wiedzę na temat sił występujących w pompach wirowych, metod ich kompensacji i wpływu na eksploatację, zna podział klasyfikacyjny pomp wirowych i zakresy ich stosowania, zna specyficzne właściwości pomp szybkoobrotowych
- PEK\_W06 – zna zasadę działania pomp wyporowych i ich właściwości energetyczne, posiada wiedzę na temat kosztów eksploatacji pomp, posiada wiedzę na temat specyfiki pomp stosowanych w energetyce

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi zidentyfikować proces technologiczny z wykorzystaniem pompowania
- PEK\_U02 – potrafi zidentyfikować elementy układu pompowego i ocenić ich właściwości energetyczne
- PEK\_U03 – potrafi obliczyć przepływy i ciśnienia panujące w układzie pompowym
- PEK\_U04 – potrafi dobrać pompę do układu i ocenić jej pracę,
- PEK\_U05 – potrafi obliczyć podstawowe wymiary wirnika pompy odśrodkowej,

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wymagania, sposób zaliczenia, wprowadzenie do techniki pompowej	2
Wy2	Podstawy działania pomp, budowa pomp wirowych, rola i znaczenie, podstawowych parametrów	2
Wy3	Charakterystyki pomp, podstawy podobieństwa hydrodynamicznego pomp, tworzenie charakterystyk pomp, sprawności, straty	2
Wy4	Układy pompowe, charakterystyka układu pompowego, typowe układy pompowe	2
Wy5	Obliczanie układów pompowych, teoria grafów, metody obliczania układów	2
Wy6	Regulacja układów, regulacja parametrów pracy układu	2
Wy7	Regulacja pomp, regulacja parametrów pomp ze zmianą ich charakterystyk, pompy inteligentne. Kolokwium 1.	2
Wy8	Współpraca pomp ze sobą i układem, analiza energetyczna układów pompowych	2
Wy9	Podstawy doboru pomp do układu	2
Wy10	Kawitacja w pompach wirowych i sposoby jej zapobiegania, charakterystyki kawitacyjne	2
Wy11	Siły hydrodynamiczne, w pompach i ich kompensowanie	2
Wy12	Podział klasyfikacyjny pomp, zakres stosowania. Pompy szybkoobrotowe - budowa, podstawy działania, pompy krążeniowe i inne wirowe	2

Wy13	Wybrane pompy wyporowe, zasada działania, własności, zakres stosowania	2
Wy14	Eksploatacja pomp, minimalizacja kosztów eksploatacji. Kolokwium 2.	2
Wy15	Przegląd wybranych konstrukcji pomp stosowanych w energetyce. Zaliczenie	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw.1	Dobór trzech pomp do zadanego układu pompowego	2
Ćw.2	Analiza współpracy szeregowej i równoległej dwóch wybranych pomp z ćwiczenia 1.	2
Ćw.3	Modelowanie układu pompowego i połączeń pomp z ćwiczeń 1 i 2	2
Ćw.4	Obliczenia podstawowych wymiarów wirnika pompy odśrodkowej (1), wybór prędkości obrotowej	2
Ćw.5	Obliczenia podstawowych wymiarów wirnika pompy odśrodkowej (2), obliczenia wlotu do wirnika	2
Ćw.6	Obliczenia podstawowych wymiarów wirnika pompy odśrodkowej (3), obliczenia wylotu z wirnika	2
Ćw.7	Obliczenia podstawowych wymiarów wirnika pompy odśrodkowej (4), kształtowanie łopatek	2
Ćw.8	Zaliczenie prac wykonanych samodzielnie	1
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów, animacji i prezentacją oprogramowania.</p> <p>N2. Ćwiczenia: omawianie algorytmów obliczeń, prezentacja metod obliczeniowych w arkuszu kalkulacyjnym Excel, prezentacja oprogramowanie Epanet.</p> <p>N3. Praca własna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- samodzielny dobór pomp na podstawie katalogów, internetu i dostępnego oprogramowania, - obliczenia połączeń z wykorzystaniem Excela</li> <li>- symulacja współpracy z wykorzystaniem Epanet</li> <li>- obliczenia parametrów wirnika z wykorzystaniem MathCad/Excel</li> </ul> <p>N4. Konsultacje</p>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Wykład**

<b>Oceny:</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W07	Kolokwium 1 – 12 pytań z zakresu materiału na wykładach 1..6,
F2	PEK_W08-PEK_W14	Kolokwium 2 – 12 pytań z zakresu materiału na wykładach 7..13,
P1 = 0,5*F1 + 0,5*F2 (zaokrąglane w górę)		
F1 lub F2	PEK_W15	Kolokwium, poprawa – 12 pytań z zakresu materiału na wykładach 1..6 lub 7..13,
P2 = 0,5*F1 + 0,5*F2 (zaokrąglane w dół)		
F1 i F2	PEK_W15	Kolokwium, poprawa – (1 lub 2)*12 pytań z zakresu materiału na wykładach 1..6 lub / i 7..13,
P3 = 0,5*F1 + 0,5*F2 (zaokrąglane w dół)		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - Ćwiczenia

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01... PEK_U04	Sprawozdanie z doboru 3 pomp
F2	PEK_U01... PEK_U04	Sprawozdanie z połączeń szeregowych i równoległych pomp
F3	PEK_U01... PEK_U04	Sprawozdanie z symulacji pracy układu pompowego
F4	PEK_U05	Sprawozdanie z obliczeń podstawowych wymiarów i kształtów wirnika pompy odśrodkowej
P1=0,2*F1+0,2*F2+0,2*F3+0,4*F4		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Jędral - Pompy wirowe, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2001
- [2] A. Korczak, J. Rokita - Pompy i układy pompowe,
- [3] Sz. Łazarkiewicz, A.T. Troskoleński - Pompy wirowe,
- [4] M. Skowroński - Układu pompowe, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009
- [5] M. Stępniewski - Pompy, WNT, Warszawa 1985

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Pompy Pompownie - czasopismo użytkowników pomp

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Marek Skowroński, marek.skowronski@pwr.wroc.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Pompy i układy pompowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Energetyka** I SPECJALNOŚCI **energetyka cieplna**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	S1ENC_W01	C3	W03...W08	N1, N4
PEK_W04 PEK_W05 PEK_W06	S1ENC_W01	C1, C2	W01...W02	N1, N4
PEK_U01 PEK_U02 PEK_U04	S1ENC_U01	C2, C4, C6	Ćw.1	N2, N3, N4
PEK_U03	S1ENC_U01	C3, C5	Ćw.2, Cw3	N2, N3, N4
PEK_U05	S1ENC_U01	C1	Ćw4... Ćw8	N2, N3, N4

## WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Przesyłanie i rozdział energii elektrycznej</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	Power distribution
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Energetyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ESN0891</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	2	1			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	0,75			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje z zakresu podstaw elektrotechniki i maszyn elektrycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zapoznanie studentów z budową i elementami składowymi systemu elektroenergetycznego.
- C2 – Zaznajomienie z funkcjonowaniem poszczególnych elementów składowych systemu elektroenergetycznego.
- C3 – Przedstawienie problemów związanych z przesyłem energii elektrycznej.
- C4 – Wyrobienie umiejętności obliczania parametrów elektrycznych w prostych systemach elektroenergetycznych.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### WIEDZA

#### W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien:

- PEK\_W01 – znać budowę i składowe elementy systemu elektroenergetycznego;
- PEK\_W02 – wymienić główne elementy systemu elektroenergetycznego i je scharakteryzować;
- PEK\_W03 – objaśnić działanie turbogeneratorów, hydrogeneratorów, transformatorów i połączników;
- PEK\_W04 – scharakteryzować budowę i działanie zabezpieczeń elektroenergetycznych;
- PEK\_W05 – rozróżniać charakterystyki zabezpieczeń elektroenergetycznych;
- PEK\_W06 – rozróżniać rodzaje sieci i rodzaje zabezpieczeń elektroenergetycznych w nich stosowane;

### UMIEJĘTNOŚCI

#### W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien:

- PEK\_U01 – wykonać podstawowe obliczenia sieci napowietrznych i kablowych;
- PEK\_U02 – stosować poznane wzory do obliczania prądów zwarciovych i dobór nastaw zabezpieczeń elektroenergetycznych;
- PEK\_U03 – wykonywać obliczenia w celu zaprojektowania stacji transformatorowej i rozdzielczej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	System elektroenergetyczny i jego elementy składowe	4
Wy2	Budowa sieci napowietrznych i kablowych	2
Wy3	Maszyny i aparaty elektryczne	2
Wy4	Obliczanie parametrów elementów systemu elektroenergetycznego	4
Wy5	Zakłócenia w systemie elektroenergetycznym	2
Wy6	Zwarcia w systemie elektroenergetycznym – metody obliczania	4
Wy7	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	4
Wy8	Izolacje powietrzne i bezpowietrzne	2
Wy9	Przepięcia wewnętrzne i atmosferyczne	2
Wy10	Ochrona przeciwporażeniowa i odgromowa	2
Wy11	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	2
	Suma godzin	<b>30</b>
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie parametrów systemu elektroenergetycznego.	4
Ćw2	Obliczanie zwarć w systemie elektroenergetycznym.	5
Ćw3	Dobór i nastawy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.	2
Ćw4	Projektowanie prostych stacji transformatorowych i rozdzielni.	4
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
- N3. Konsultacje.
- N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń.
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu, kolokwium zaliczeniowego.

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA – WYKŁAD**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W06	Egzamin

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA – ĆWICZENIA**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_U01÷PEK_U03	Kolokwium, odpowiedzi ustne

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dołęga W., *Stacje Elektroenergetyczne*, Oficyna Wydawnicza PWr, 2007;
- [2] Kisner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A., *Sieci Elektroenergetyczne*, Oficyna Wydawnicza PWr, 1993;
- [3] Żydanowicz J., Namiotkiewicz M., *Automatyka Zabezpieczeniowa w Elektroenergetyce*, WNT Warszawa 1983;
- [4] Bernas S., *Systemy Elektroenergetyczne*, WNT Warszawa 1986;
- [5] *Poradnik Inżyniera Elektryka t.3*, WNT Warszawa 1996.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Markiewicz H., *Instalacje Elektryczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2005;
- [2] Paska J., *Wytwarzanie energii elektrycznej*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL):**

MAREK GŁOGOWSKI, marek.glogowski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Przesyłanie i rozdział energii elektrycznej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Energetyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K1ENG_W28	C1	Wy01÷Wy02	N1, N5
<b>PEK_W02</b>		C2	Wy03	
<b>PEK_W03</b>		C2, C3	Wy04÷Wy06	
<b>PEK_W04</b>		C2, C3	Wy07	
<b>PEK_W05</b>		C2, C3	Wy08	
<b>PEK_W06</b>		C3	Wy09÷Wy11	
<b>PEK_U01</b>	K1ENG_U36	C4	Ćw1	N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>		C4	Ćw02÷Ćw03	
<b>PEK_U03</b>		C4	Ćw04	

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Techniki oczyszczania spalin</b>
Nazwa w języku angielskim:	Flue-Gas Cleaning Techniques
Kierunek studiów:	<b>Energetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ESN1090</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,75			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Wiedza, umiejętności i kompetencje z zakresu chemii, fizyki, mechaniki płynów i termodynamiki

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zaznajomienie studentów z definicjami podstawowych pojęć opisujących procesy oczyszczania spalin
- C2 – Zaznajomienie studentów z technikami odpylania, odsiarczania i odazotowania spalin oraz sekwestracji dwutlenku węgla
- C3 – Wyrobienie umiejętności szacowania przewidywanych efektów pracy instalacji oczyszczania spalin w określonych warunkach technologicznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### WIEDZA

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

PEK\_W01 – definiować podstawowe pojęcia opisujące procesy oczyszczania spalin z zanieczyszczeń pyłowych i gazowych oraz znać metody szacowania unosu zanieczyszczeń z różnych źródeł

PEK\_W02 – rozróżniać rodzaje urządzeń odpylających, opisać zasadę ich budowy i działania, objaśnić zalety i wady poszczególnych rozwiązań konstrukcyjnych, identyfikować czynniki decydujące o skuteczności odpylania oraz wskazać obszary ich zastosowania

PEK\_W03 – rozróżniać metody odsiarczania spalin, opisać stosowane technologie i porównać je w aspekcie zalet, wad i osiągniętych skuteczności oraz wskazać obszary ich zastosowania

PEK\_W04 – rozróżniać metody ograniczenia emisji tlenków azotu do atmosfery, opisać stosowane technologie i porównać je w aspekcie zalet, wad i osiągniętych skuteczności oraz wskazać obszary ich zastosowania

PEK\_W05 – zdefiniować pojęcie sekwestracji dwutlenku węgla i wymienić jej etapy, wskazać możliwości i ograniczenia metod trwałego zdeponowania lub unieszkodliwiania dwutlenku węgla

### UMIEJĘTNOŚCI

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć:**

PEK\_U01 – oszacować unos i emisję normowanych zanieczyszczeń w spalinach energetycznych

PEK\_U02 – obliczyć skuteczność redukcji zanieczyszczeń w układach jedno- i wielostopniowych

PEK\_U03 – obliczyć/dobrać wybrane parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne urządzeń i procesów z zakresu techniki oczyszczania spalin

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy01	Procesy energetycznego spalania paliw jako źródło unosu zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza atmosferycznego	2
Wy02 Wy03	Redukcja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych – pojęcia podstawowe	4
Wy04 Wy05 Wy06 Wy07	Odpylacze mechaniczne – odpylacze grawitacyjne, układy z koncentratorami inercyjnymi, cyklony, układy z koncentratorami odśrodkowymi, przeciwbieżny odpylacz cyklonowy	8
Wy08	Odpylacze filtracyjne	2
Wy09 Wy10	Odpylacze elektrostatyczne	4
Wy11 Wy12	Odsiarczanie spalin	4
Wy13	Ograniczenie emisji tlenków azotu	2
Wy14	Sekwestracja dwutlenku węgla	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Wydanie studentom zestawów kart zadań przygotowanych indywidualnie dla każdego studenta w grupie	1
Ćw2	Szacowanie unosu zanieczyszczeń pyłowych i gazowych i obliczanie emisji przy określonej skuteczności ich redukcji dla zadanych źródeł i paliw – dyskusja wyników obliczeń	2
Ćw3	Bilans strumieni mas pyłu w dwustopniowej instalacji odpylającej i obliczanie całkowitej skuteczności odpylania w poszczególnych stopniach i dla całej instalacji	2
Ćw4	Obliczanie całkowitej skuteczności odpylania w oparciu o graficzne charakterystyki przedziałowej skuteczności odpylania i składu ziarnowego różnych pyłów – dyskusja wyników obliczeń	2
Ćw5	Obliczanie strumienia spalin w oparciu o podstawowe dane pomiarowe i dobór z katalogu baterii odpylaczy cyklonowych typoszeregu CE i oraz oszacowanie średnicy ziarna granicznego i spadku ciśnienia gazu w baterii dla cyklonów typu CE/04 i CE/05- dyskusja wyników obliczeń	2
Ćw6	W oparciu o równania stechiometryczne obliczanie wybranych parametrów pracy instalacji mokrego odsiarczania spalin	2
Ćw7	W oparciu o równania stechiometryczne obliczanie wybranych parametrów pracy instalacji półsuchego odsiarczania spalin	2
Ćw8	Uzupełnienie brakujących zadań	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej</p> <p>N2. Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem materiałów pomocniczych (katalogów, wykresów itp.) wykonywane przez studentów indywidualnie w trakcie zajęć (zróżnicowane dane)</p> <p>N3. Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z wykładu</p> <p>N4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń i wykonywanie zadań w trakcie ćwiczeń</p> <p>N5. Konsultacje</p>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01÷PEK_W05	Kolokwium zaliczeniowe

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - ćwiczenia**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1÷F6	PEK_U01÷PEK_U03	Oceny formujące wystawiane za każde zadanie
$P=(F1+F2+\dots+F6)/6$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Prezentacja wykładu w wersji elektronicznej
- [2] Juda J., Nowicki M.: Urządzenia odpylające PWN, Warszawa 1979
- [3] Warych J.: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WNT, Warszawa 1998
- [4] pod red. Kordylewski W. : Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kabsch P.: Odpylanie i odpylacze t.1, WNT, Warszawa 1992
- [2] Lutyński J.: Elektrostatyczne odpylanie gazów, WNT, Warszawa 1965

## OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maria Mazur, maria.mazur@pwr.wroc.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW DLA PRZEDMIOTU **Techniki oczyszczania spalin** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Energetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1ENG_W23	C1	Wy01÷Wy03	N1, N3, N5
PEK_W02		C2	Wy04÷Wy10	
PEK_W03		C2	Wy11÷Wy12	
PEK_W04		C2	Wy13	
PEK_W05		C1, C2	Wy14	
PEK_U01	K1ENG_U31	C3	Ćw2	N2, N4, N5
PEK_U02		C3	Ćw3÷Ćw4	
PEK_U03		C3	Ćw5÷Ćw7	

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	<b>Ekologia</b>
Nazwa w języku angielskim	Ecology
Kierunek studiów:	Mechanika i budowa maszyn
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MSN0210
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

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

1. Znajomość zagadnień związanych z teorią spalania i morfologią paliw, powstawania zanieczyszczeń w procesach spalania paliw naturalnych.
2. Znajomość chemii na poziomie podstawowym.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 - Zapoznanie studentów z obiegami biogeochemicznymi pierwiastków w ekosystemie na przykładzie węgla azotu i siarki, migracją metali w łańcuchu troficznym.
- C2 - Zapoznanie studentów z przepływem energii przez ekosystem, przykłady w makro i mikroskali.
- C3 - Zaznajomienie z wpływem stosowanych technologii procesów spalania na ekosystem (oddziaływanie zanieczyszczeń).
- C4 - Przedstawienie problemów związanych z rodzajem zanieczyszczeń antropogennych, skalą i mechanizmem ich oddziaływań na środowisko naturalne (np. bioakumulacja, migracja metali w łańcuchu pokarmowym).
- C5 - Zapoznanie studentów z kierunkami rozwoju badań nad efektem cieplarnianym, kontrowersyjna rola dwutlenku węgla.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 – ma wiedzę na temat podstawowych procesów zachodzących w ekosystemie,  
 PEK\_W02 – ma wiedzę na temat mechanizmów i oddziaływań zanieczyszczeń na ekosystem,  
 PEK\_W03 – ma podstawową wiedzę na temat zjawisk wywołanych działalnością człowieka  
 np. zakwaszenie wód i gleb, smogi oraz uwarunkowań prawnych w ochronie środowiska .

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 – przygotowany jest do prowadzenia działalności popularyzatorskiej na rzecz ochrony środowiska, oszczędzania energii .

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie ekosystemu, obieg energii i materii w ekosystemie	2
Wy2	Obieg węgla azotu i siarki	2
Wy3	Rodzaje zanieczyszczeń, zanieczyszczenie powietrza, gleby i wód,	2
Wy4	Skażenie środowiska metalami	2
Wy5	Działanie biologiczne zanieczyszczeń	2
Wy6	Wpływ procesów spalania na zanieczyszczeniu środowiska, część 1 (NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, )	2
Wy7	Wpływ procesów spalania na zanieczyszczenie środowiska., część 2 (WWA, pył )	2
Wy8	Przenoszenie zanieczyszczeń powietrza	2
Wy9	Depozycja sucha i mokra	2
Wy10	Czarny smog	2
Wy11	Fotochemiczny (biały) smog	2
Wy12	Efekt cieplarniany	2
Wy13	Skutki zmian klimatu, przeciwdziałanie zmianom	2
Wy14	Warstwa ozonowa	2
Wy15	Dyskusja o wpływie przemysłu energetycznego na środowisko,	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjno - problemowy, prezentacja multimedialna.  
 N2. Praca własna przegląd literatury – czasopisma  
 N3. Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA – Wykład

Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEK_W01 - PEK_W03 PEK_K01	kolokwium

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ekologia, Aulay Mackenzie, Andy S. Ball, Sonia R. Viedee PWN 2009,
- [2] Umiński T., Ekologia. Środowisko. Przyroda. Klimat, WSiP, Warszawa 1996,
- [3] Juda-Rezler K., Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, wyd. Politechnika Warszawska, Warszawa 2000,
- [4] Ekologia, Charles J. Krebs, WN 2011,
- [5] Ochrona Środowiska Przyrodniczego, Bożena Dobrzańska, Grzegorz Dobrzański, Dariusz Kiełczowski, PWN 2010.
- [6] J. Kucowski, D. Laudyn, M. Przekwas, Energetyka a ochrona środowiska, WNT Warszawa 1998.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Śliwińska E., Środowisko Fizyczne człowieka, wyd. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2003
- [2] Pawlaczyk-Szpilowa M., Biologia i Ekologia, wyd. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2003
- [3] Czasopisma naukowe

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. dr hab. inż. Ryszard Miller [ryszard.miller@pwr.wroc.pl](mailto:ryszard.miller@pwr.wroc.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Ekologia** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Mechanika i budowa maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1MBM_W17	C1, C2, C4	Wy1,2,4, Wy8-10	N1-3
PEK_W02		C3, C4	Wy 3, Wy5-7, Wy12-14	N1-3
PEK_W03		C3, C4	Wy 9-12, Wy15	N1-3
PEK_K01	K1MBM_K02	C1-C5	Wy 1-15	N1-3

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Siłownie ciepłe</b>
Nazwa w języku angielskim:	Thermal power stations
Kierunek studiów:	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Specjalność:	<b>Inżynieria cieplna</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>Wybieralny/specjalnościowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>MSN1000</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,75		

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

Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki, spalania paliw, urządzeń kotłowych, ciepłych maszyn przepływowych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie z klasyfikacją i ogólną charakterystyką elektrowni i elektrociepłowni.
- C2 – Zaznajomienie z rozwiązaniami konstrukcyjnymi, ogólną budową i działaniem urządzeń głównych i pomocniczych elektrowni.
- C3 – Zapoznanie z kryteriami lokalizacyjnymi i planem generalnym elektrowni.
- C4 – Zapoznanie z kierunkami rozwoju elektrowni i elektrociepłowni w Polsce.
- C5 – Wyrobienie umiejętności analizowania pracy bloku energetycznego wraz z podstawowymi jego urządzeniami.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### WIEDZA

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

PEK\_W01 – opisać ogólną klasyfikację elektrowni ciepłych,

PEK\_W02 – scharakteryzować sposoby poprawy sprawności elektrowni,

PEK\_W03 – wymienić główne elementy układu cieplnego elektrowni i elektrociepłowni oraz objaśnić zasadę ich pracy,

PEK\_W04 – scharakteryzować plan generalny i zasady lokalizacji elektrowni,

PEK\_W05 – opisać gospodarkę paliwową i wodną elektrowni,

PEK\_W06 – wskazać i scharakteryzować tendencje rozwoju energetyki ciepłej w Polsce.

### UMIEJĘTNOŚCI

**W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:**

PEK\_U01 – opisać i nazwać poszczególne elementy bloku energetycznego,

PEK\_U02 – analizować pracę bloku energetycznego wraz z podstawowymi jego urządzeniami.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podziały i klasyfikacje elektrowni; Moc elektrowni – pojęcia podstawowe.	2
Wy2	Podstawowe przemiany energetyczne, jednostkowe zużycie ciepła i energii chemicznej paliwa w elektrowni parowej.	2
Wy3	Sposoby podwyższania sprawności elektrowni.	2
Wy4	Koszty wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.	2
Wy5	Projektowanie układów regeneracyjnego podgrzewania wody zasilającej.	2
Wy6	Projektowanie układów pompowania i odgazowania wody zasilającej.	2
Wy7	Układy skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.	2
Wy8	Układy cieplne elektrowni kondensacyjnych.	2
Wy9	Układy cieplne elektrowni ogrzewczych i przemysłowych.	2
Wy10	Lokalizacja elektrowni parowych.	2
Wy11	Plan generalny elektrowni.	2
Wy12	Kompozycja budynku głównego elektrowni.	2
Wy13	Gospodarka paliwowa i gospodarka wodna elektrowni.	2
Wy14	Kierunki rozwoju elektrowni i elektrociepłowni w Polsce – wybrane zagadnienia.	2
Wy15	Kolokwium zaliczające wykład	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP w Zespole Elektrociepłowni Wrocławskich KOGENERACJA S.A.	1
La2	Gospodarka paliwowa elektrowni	2
La3	Systemy usuwania żużla i popiołu	2
La4	Bloki ciepłownicze	2
La5	Urządzenia pomocnicze bloków ciepłowniczych	2
La6	Kotłownia wodna elektrociepłowni	2
La7	Gospodarka wodna elektrowni	2
La8	Kolokwium zaliczające laboratorium	2
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład:

- wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej,
- praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

N2. Laboratorium:

- laboratorium z przedmiotu prowadzone jest w Zespole Elektrociepłowni Wrocławskich KOGENERACJA S.A.
- praca własna – przygotowanie do laboratorium na podstawie instrukcji opracowanych przez prowadzącego zajęcia.

N3. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - WYKŁAD

Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEK_W01÷PEK_W06	Kolokwium zaliczające wykład

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - LABORATORIUM

Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEK_U01, PEK_U02	Kolokwium zaliczające laboratorium

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT 2009
- [2] Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, WNT 2007
- [3] Szymocha K., Zabokrzycki J., Elektrownie parowe, WPWr 1980
- [4] Tatarek A., Siłownie ciepłne, Raport ITCiMP PWr, Ser. PRE nr 1/2012

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Andrzejewski S., Podstawy projektowania siłowni ciepłych, WNT 1974
- [2] Kalinowski E., Termodynamika, WPWr 1994
- [3] Kordylewski W. (pod red.), Spalanie i paliwa, OWPWr 2008
- [4] Kruczek S., Kotły – konstrukcje i obliczenia, OWPWr 2001
- [5] Nehrebecki L., Elektrownie ciepłne, WNT 1974
- [6] Sikorski W., Szymocha K., Urządzenia pomocnicze elektrowni parowych, WPWr 1981
- [7] Szargut J., Ziębik A., Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności – elektrociepłownie, WPK JS 2007

## OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Andrzej Tatarek, andrzej.tatarek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW DLA PRZEDMIOTU  
**Siłownie cieplne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Mechanika i Budowa Maszyn**  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria cieplna**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	S1INC_W13	C1	Wy1	N1, N3
PEK_W02		C2	Wy2	
PEK_W03		C2	Wy4÷Wy9	
PEK_W04		C3	Wy10÷Wy13	
PEK_W05				
PEK_W06		C4	Wy14	
PEK_U01 PEK_U02	S1INC_U14	C5	La2÷La7	N2, N3

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Zarządzanie produkcją (operacjami)</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Operations Management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Systemów</b>
<b>Ścieżka kształcenia:</b>	<b>Systemy Logistyczne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ZMZ2162</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>1</b>	<b>1</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zaliczenie przedmiotu: Podstawy rachunkowości dla inżynierów

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie istoty, oraz problemów decyzyjnych zarządzania produkcją i usługami w obszarze decyzji strategicznych i operacyjnych przedsiębiorstwa.
- C2 Zrozumienie istoty i zasad funkcjonowania zorientowanych rynkowo i efektywnościowo systemów zarządzania działalnością operacyjną, uwzględniających logistyczne aspekty przepływów materiałowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna najważniejsze pojęcia, cele i strategię zarządzania działalnością operacyjną oraz jej powiązania z innymi obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa.
- PEK\_W02 Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemów produkcyjnych przedsiębiorstw.
- PEK\_W03 Zna istotę i zasady funkcjonowania klasycznych i współczesnych systemów zarządzania produkcją i usługami.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi identyfikować i diagnozować problemy decyzyjne przedsiębiorstw w obszarze działalności operacyjnej.
- PEK\_U02 Potrafi analizować i oceniać funkcjonowanie istniejących systemów zarządzania produkcją i usługami.
- PEK\_U03 Potrafi formułować alternatywne rozwiązania w zakresie zarządzania działalnością operacyjną.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie rolę i znaczenie działalności operacyjnej w całokształcie działalności przedsiębiorstwa
- PEK\_K02 Rozumie rolę i znaczenie współczesnych systemów zarządzania produkcją i usługami w podnoszeniu skuteczności rynkowej i efektywności operacyjnej przedsiębiorstw.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota i cele zarządzania produkcją i usługami. Strategie produkcji	3
Wy2	Produkt. Proces. Struktura produkcyjna. Środowisko produkcyjne	2
Wy3	Planowanie sprzedaży i produkcji SOP (zagregowane)	2
Wy4	Zarządzanie zapasami	2
Wy5	Systemy sterowania zapasami SCS	2
Wy6	Główne planowanie produkcji MPS (wykonawcze)	2
Wy7	Planowanie potrzeb materiałowych MRP	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Optymalizacja programu produkcji i sprzedaży przy braku wąskich gardeł	3
Ćw2	Optymalizacja programu produkcji i sprzedaży w warunkach wąskich gardeł	2
Ćw3	Ilościowy parametr przepływu produkcji – modele EOQ	2
Ćw4	Czasowy parametr przepływu produkcji - cykl produkcji	2
Ćw5	Sposoby skracania cyklu produkcyjnego (przebiegi produkcji)	2
Ćw6	Planowanie potrzeb materiałowych MRP - logika planowania	2
Ćw7	<i>Zaliczenie kursu</i>	2
	Suma godzin	<b>15</b>



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Gra symulacyjna GOAL-OPT - sterowanie przepływem produkcji i sprzedażą	3
La2	Gra symulacyjna GOAL-OPT - planowanie sprzedaży i przepływu produkcji	2
La3	Zagregowane planowanie produkcji - czyste i mieszane strategie planowania	2
La4	Zagregowane planowanie produkcji - kształtowanie własnej strategii planowania	2
La5	Zarządzanie zapasami - model ekonomicznej wielkości zamówienia EOQ	2
La6	Zarządzanie zapasami - warianty modelu EOQ (model POQ, z niedoborami i rabatami)	2
La7	<i>Zaliczenie kursu</i>	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna
N2. dla ćwiczeń: ćwiczenia rachunkowe, ćwiczenia problemowe
N3. dla laboratorium: program komputerowy, przygotowanie w formie sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W03, PEK_U03, PEK_K02	kartkówka, obecność
F2	PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K02	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, obecność
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	kolokwium końcowe
P (wykład) = F3 = 1 P (ćwiczenia) = F1 = 1 P (laboratorium) = F2 = 1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Balter J.F., Zbroja T., *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza CL Consulting i Logistyka, Wrocław 2003.
- [2] Bozarth C.C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami*, Helion, Gliwice 2007.
- [3] Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, PWN, Warszawa 2001.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, PWE, Warszawa 2005.
- [2] *Zarządzanie operacjami*, praca zbiorowa pod red. Z. Banaszaka, Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra 1997.
- [3] *Zarządzanie produkcją w praktyce*, Wydawnictwo „Wiedza i Praktyka”, Warszawa 2006.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tadeusz Zbroja**, [tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl](mailto:tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ (OPERACJAMI)  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INŻYNIERIA SYSTEMÓW  
I ŚCIEŻCE KSZTAŁCENIA SYSTEMY LOGISTYCZNE**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1	Wy1	N1
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1	Wy2 Ćw11 – Ćw12 La1 – La2	N1 N2 N3
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2	Wy3 – Wy 7 Ćw13 – Ćw16 La3 – La6	N1 N2 N3
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1	Wy1	N1
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Wy2 - Wy7 Ćw11 – Ćw16 La1 – La6	N1 N2 N3
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2	Wy2 - Wy7 Ćw11 – Ćw16 La1 – La6	N1 N2 N3
<b>PEK_K01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1	Wy1 – Wy2 Ćw11 – Ćw12 La1 – La2	N1 N2 N3
<b>PEK_K02</b>	K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C2	Wy3 – Wy7 Ćw11 – Ćw16 La1 – La6	N1 N2 N3

\*\* - z tabeli powyżej

DEPARTMENT <b>Computer Science and Management</b>					
<b>SUBJECT CARD</b>					
<b>Name in Polish</b> Koszty w logistyce					
<b>Name in English</b> Costs in logistics					
<b>Main field of study (if applicable):</b> Inżynieria systemów (INS)					
<b>Specialization (if applicable):</b> -					
<b>Level and form of studies:</b> 1st level, full-time					
<b>Kind of subject:</b> optional					
<b>Subject code</b> FBZ1186					
<b>Group of courses</b> NO					

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	40	50			
Form of crediting	crediting with grade	crediting with grade			
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2	1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0,75	0,3			

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Basic knowledge of logistics.

**SUBJECT OBJECTIVES**

C1. Getting by the student knowledge of cost management in the area of logistics.  
 C2. Understanding the issues that relate to the importance of logistics costs, logistics costs calculations, including activity-based costing.  
 C3. Getting the skills of valuation of cost components related to the area of logistics and how to analyze and monitor them.

**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

relating to knowledge:

PEK\_W01 – has structured knowledge of the costs associated with the area of logistics, their structure, methods of information gathering, analyzing and monitoring.

relating to skills:

PEK\_U01 - is able to identify the causes and effects of economic events on logistics costs, both within the company and in its environment, and use the appropriate tools for the analysis.

PEK\_U02 - has the ability to make calculations of costs in the logistics area, the results of calculations can be the basis for assessing the effectiveness of the solutions used in the supply chain.

relating to social competences:  
 PEK\_K01 – is aware of the importance of logistics costs in the practice of business and everyday life.

<b>PROGRAMME CONTENT</b>		
<b>Form of classes - lecture</b>		<b>Number of hours</b>
Lec 1	The essence and classification of logistics costs	1
Lec 2	Calculation of logistics costs	5
Lec 3	Chosen aspects of logistics costs analysis	4
Lec 4	The impact of logistics costs on the financial statements	2
Lec 5	Budgeting of logistics projects	2
Lec 6	Test	1
	Total hours	15
<b>Form of classes - class</b>		<b>Number of hours</b>
Cl 1	The essence and classification of logistics costs	1
Cl 2	Calculation of logistics costs	5
Cl 3	Chosen aspects of logistics costs analysis	4
Cl 4	The impact of logistics costs on the financial statements	2
Cl 5	Budgeting of logistics projects	2
Cl 6	Test	1
	Total hours	15
<b>Form of classes - laboratory</b>		<b>Number of hours</b>
Lab 1		
...		
	Total hours	
<b>Form of classes - project</b>		<b>Number of hours</b>
Proj 1		
...		
	Total hours	
<b>Form of classes - seminar</b>		<b>Number of hours</b>
Sem 1		
...		
	Total hours	
<b>TEACHING TOOLS USED</b>		
N1. informative lecture		
N2. multimedia presentation		
N3. case studies		
N4. classrooms lists		

**EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT**

<b>Evaluation</b> (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
P	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02	Test
C=1		
<b>PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE</b>		
<b><u>PRIMARY LITERATURE:</u></b>		
[1] Biernacki M., Kowalak R., Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem		
[2] Karmańska A. (red.), Zarządzanie kosztami jakości, logistyki, innowacji, ochrony środowiska a rachunkowość finansowa, Difin, Warszawa 2007		
[3] Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2006		
[4] Skoczylas K., Koszty i controlling logistyki w przedsiębiorstwie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010		
[5] Twaróg J., Koszty logistyki przedsiębiorstw, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003		
<b><u>SECONDARY LITERATURE:</u></b>		
[1] Nowak E., Piechota R., Wierziński M., Rachunek kosztów w zarządzaniu przedsiębiorstwem, PWE, Warszawa 2004		
[2] Świdorska G.K (red.), Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów /Tom I, Tom II/, Difin, Warszawa 2003		
[3] Wysocki A., Poradnika dla ucznia pt. „Sporządzanie rachunku kosztów zadań logistycznych przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw”, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007		
<b>SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)</b>		
Agata Klaus-Rosińska, <a href="mailto:agata.klaus@pwr.wroc.pl">agata.klaus@pwr.wroc.pl</a>		

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
*Costs in logistics*  
 AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
*Inżynieria systemów (INS)*  
 AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 (knowledge)	K1_INS_W11	C1, C2, C3	Lec1, Lec2, Lec3, Lec4, Lec5 C11, C12, C13, C14, C15	N1, N2, N3,N4
PEK_U01 (skills)	K1_INS_U22	C2, C3	Lec1, Lec3, Lec4 C11, C13, C14	N1, N2, N3,N4
PEK_U02	K1_INS_U22	C2, C3	Lec2, Lec3, Lec4 C12, C13, C14	N1, N2, N3,N4
PEK_K01 (competences)	K1_INS_K02	C1, C3	Lec1, Lec2, Lec3, Lec4, Lec5 C11, C12, C13, C14, C15	N1, N2, N3,N4

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Instrumenty zarządzania jakością**Nazwa w języku angielskim: **Quality management tools**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **ZMZ4123**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>	<b>50</b>		<b>40</b>	
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>		<b>zaliczenie na ocenę</b>	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania jakością.
2. Podstawowa wiedza z zakresu systemów zarządzania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu wykorzystania metod zarządzania jakością  
 C2. Nabycie wiedzy z zakresu wykorzystania technik zarządzania jakością



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

**PEK\_W01 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania jakością w zakresie wdrażania i utrzymywanie instrumentów zarządzania jakością**

Z zakresu umiejętności:

**PEK\_U01 – potrafi wykorzystać wybrane instrumenty zarządzania jakością**

Z zakresu kompetencji społecznych:

**PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia jakości i stosowania metod zarządzania nią**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarządzanie jakością – przypomnienie podstaw	2
Wy2	Narzędzia 7&7 – tradycyjne	2
Wy3	Narzędzia 7&7 - nowoczesne	2
Wy4	Metody statystyczne w sterowaniu procesami	2
Wy5	Metody statystyczne w sterowaniu procesami	2
Wy6	Wskaźniki do oceny zdolności procesów i maszyn	2
Wy7	Metody statystyczne do nadzorowania systemów pomiarowych	2
Wy8	Metody statystyczne do nadzorowania systemów pomiarowych	2
Wy9	Analiza ryzyka konstrukcji z wykorzystaniem DFMEA	2
Wy10	Analiza ryzyka procesu z wykorzystaniem PFMEA	2
Wy11	Analiza ryzyka procesu z wykorzystaniem PFMEA	2
Wy12	Analiza ryzyka procesu z wykorzystaniem PFMEA	2
Wy13	Metody badania zadowolenia klientów w kontekście systemów zarządzania jakością	2
Wy14	Planowanie eksperymentów DOE i inne metody oceny procesu	2
Wy15	Metody i techniki zarządzania jakością – podsumowanie i zbudowanie wspólnego modelu zależności	1
	Sprawdzian	1
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Omówienie organizacji zajęć i warunków zaliczenia	1
Ćw2	Techniki doskonalenia jakości 7&7 – diagram Ishikawy	2
Ćw3	Techniki doskonalenia jakości 7&7 – analiza Pareto	2
Ćw4	Techniki doskonalenia jakości 7&7 - histogram	2
Ćw5	Tworzenie i analiza kart kontrolnych	2
Ćw6	Tworzenie i analiza kart kontrolnych	2
Ćw7	Analiza MSA	2
Ćw8	Analiza procesu z wykorzystaniem PFMEA	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie spraw organizacyjnych	1
Pr2	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
Pr3	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
Pr4	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
Pr5	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
Pr6	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
Pr7	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
Pr8	Metody zarządzania jakością– przykłady praktyczne (prezentacje)	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna
N2. dla ćwiczeń: ćwiczenia problemowe
N3. dla projektu: przykłady praktyczne (prezentacje)

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny F – formująca</b> (w trakcie semestru), <b>P – podsumowująca</b> (na koniec semestru)	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01 PEK_U01 PEK_K01	Ocena z prezentacją
F2	PEK_W01 PEK_U01 PEK_K01	Ocena
F3	PEK_W01	Sprawdzian
P (wykład)	= F3 = 1	
P (ćwiczenia)	= F2 = 1	
P (projekt)	= F1 = 1	

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Urbaniak M.: *Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej*. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2006 r.
- [2] Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: *Techniki zarządzania jakością, od Shewharta do metody „Six Sigma”*. Akademicka Oficyna Wydawnicza Elit, Warszawa 2005.
- [3] Kraszewski R.: *Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu*. Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, 2005 r.
- [4] Hamrol A., Mantura W.: *Zarządzanie jakością, teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.
- [5] Zymonik Z.: *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 r.
- [6] Konarzewska-Gubała E. (red.): *Zarządzanie przez jakość, koncepcje, metody, studia przypadków*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2003 r.
- [7] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: *Metody i techniki zarządzania jakością, Quality Progress*
- [8] Opolski K., Waśniewski K.: *Zarządzanie jakością i ryzykiem w usługach zdrowotnych*, Wydawnictwo CeDeWu, 2011 r.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Sokołowicz W., Srzednicki A.: *ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach*. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2006.
- [2] *Poradnik Komitetu ISO/TC 176: ISO 9001 dla małych firm*. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003 r.
- [3] Kraszewski R.: *TQM teoria i praktyka*. Wyd. TNOiK Toruń 2001 r.
- [4] Greber T., *Statystyczne sterowanie procesami – doskonalenie jakości z pakietem STATISTICA, StatSoft, Kraków 2000 r.*
- [5] *Miesięczniki „Problemy Jakości”, „Normalizacja”;* *Kwartalnik „Zarządzanie jakością”*.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tomasz Greber, tomasz.greber@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Instrumenty zarządzania jakością**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1_INS_W11	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1_INS_U05 K1_INS_U19	C1, C2	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4, Ćw5, Ćw6, Ćw7, Ćw8 Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7, Pr8	N1, N2, N3
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)		C1, C2	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4, Ćw5, Ćw6, Ćw7, Ćw8 Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7, Pr8	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim **Koszty w logistyce**  
 Nazwa w języku angielskim **Costs in logistics**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów (INS)**  
 Specjalność (jeśli dotyczy): -  
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**  
 Kod przedmiotu: **FBZ1186**  
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>	<b>30</b>			
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>	<b>zaliczenie na ocenę</b>			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>	<b>1</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>	<b>1</b>			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. **Znajomość podstawowych pojęć finansowych.**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie przez studenta wiedzy dotyczącej problematyki zarządzania kosztami w obszarze logistyki przedsiębiorstw.  
 C2. Poznanie zagadnień, które dotyczą znaczenia kosztów logistyki, rachunku kosztów logistyki, w tym rachunku opartego na działaniach.  
 C3. Zdobycie umiejętności wyceny elementów składowych kosztów związanych z obszarem logistyki oraz sposób ich analizowania i monitorowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kosztów związanych z obszarem logistyki, ich struktury, sposobów gromadzenia informacji, analizowania i monitorowania

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi wskazać przyczyny i skutki w zdarzeniach gospodarczych dotyczące kosztów logistyki zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i w jego otoczeniu, i zastosować do analizy odpowiednie instrumenty badawcze

PEK\_U02 – posiada umiejętność dokonywania kalkulacji kosztów w obszarze logistyki, których wyniki stanowią bazę do oceny efektywności rozwiązań stosowanych w łańcuchu dostaw

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia kosztów logistyki w praktyce przedsiębiorstw i w życiu codziennym

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota i klasyfikacja kosztów logistyki.	1
Wy2	Rachunek kosztów logistyki.	5
Wy3	Wybrane aspekty analizy kosztów logistyki.	4
Wy4	Wpływ kosztów logistyki na sprawozdania finansowe.	2
Wy5	Budżetowanie projektów logistycznych.	2
Wy6	Sprawdzian.	1
-		
-		
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Istota i klasyfikacja kosztów logistyki.	1
Ćw2	Rachunek kosztów logistyki.	5
Ćw3	Wybrane aspekty analizy kosztów logistyki.	4
Ćw4	Wpływ kosztów logistyki na sprawozdania finansowe.	2
Ćw5	Budżetowanie projektów logistycznych.	2
Ćw6	Sprawdzian.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Sel1		
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. case studies
- N4. listy ćwiczeniowe

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02	sprawdzian
P=1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Biernacki M., Kowalak R., Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem
- [2] Karmańska A. (red.), Zarządzanie kosztami jakości, logistyki, innowacji, ochrony środowiska a rachunkowość finansowa, Difin, Warszawa 2007
- [3] Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2006
- [4] Skoczylas K., Koszty i controlling logistyki w przedsiębiorstwie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010
- [5] Twaróg J., Koszty logistyki przedsiębiorstw, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Nowak E., Piechota R., Wierziński M., Rachunek kosztów w zarządzaniu przedsiębiorstwem, PWE, Warszawa 2004
- [2] Świdorska G.K (red.), Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów /Tom I, Tom II/, Difin, Warszawa 2003
- [3] Wysocki A., Poradnika dla ucznia pt. „Sporządzanie rachunku kosztów zadań logistycznych przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw”, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Agata Klaus-Rosińska, [agata.klaus@pwr.wroc.pl](mailto:agata.klaus@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Koszty w logistyce**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria systemów (INS)**  
**I SPECJALNOŚCI -**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W11	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5 Cw1, Cw2, Cw3, Cw4, Cw5	N1, N2, N3,N4
PEK_U01 (umiejętności)	K1_INS_U22	C2, C3	Wy1, Wy3, Wy4 Cw1, Cw3, Cw4	N1, N2, N3,N4
PEK_U02	K1_INS_U22	C2, C3	Wy2, Wy3, Wy4 Cw2, Cw3, Cw4	N1, N2, N3,N4
PEK_K01 (kompetencje)	K1_INS_K02	C1, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5 Cw1, Cw2, Cw3, Cw4, Cw5	N1, N2, N3,N4



COMPUTER SCIENCE AND MANAGEMENT FACULTY					
<b>SUBJECT CARD</b>					
<b>Name in Polish</b>	<b>Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie</b>				
<b>Name in English</b>	<b>Logistics Management in Enterprise</b>				
<b>Main field of study (if applicable):</b>	<b>Systems Engineering</b>				
<b>Specialization (if applicable):</b>	<b>Logistics Systems</b>				
<b>Level and form of studies:</b>	<b>1st level, full-time</b>				
<b>Kind of subject:</b>	<b>obligatory</b>				
<b>Subject code</b>	<b>ZMZ 2165</b>				
<b>Group of courses</b>	<b>NO</b>				

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	
Number of hours of total student workload (CNPS)	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	
Form of crediting	<b>Crediting with grade</b>		<b>Crediting with grade</b>	<b>Crediting with grade</b>	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	
including number of ECTS points for practical (P) classes			<b>1</b>	<b>2</b>	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	<b>0,75</b>		<b>0,375</b>	<b>07,5</b>	

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Operations Management
2. Basic Logistics

**SUBJECT OBJECTIVES**

- C1 Knowledge and understanding the essence, objectives, principles as well as systems and strategies of logistics management in enterprise.
- C2 Understanding and gaining the skills in production planning and control both in push and pull systems.
- C3 Knowledge and understanding the essence, objectives, principles and elements of Lean Production System as well as the methodology of its implementation in enterprise.

**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

**Relating to knowledge:**

- PEK\_W01 Knows and understands the main definitions, essence, objectives, systems and strategies of production logistics.
- PEK\_W02 Knows and understands the strategies and methods of production planning and control in logistics chain in enterprise
- PEK\_W03 Knows and understands the essence, principles and elements of modern logistics management systems and strategies.

**Relating to skills:**

- PEK\_U01 Can elaborate the Aggregate Production Plan, Master Production Plan, Production Orders Schedule, Capacity Plan to minimize logistics costs.
- PEK\_U02 Can design pull type production control system (Kanban system)
- PEK\_U03 Can identify and evaluate value stream in logistics chain and build the concept of its improvement.

**Relating to social competences:**

- PEK\_K01 Understands the role and importance of logistics management in improvement of competence position of the enterprise.
- PEK\_K02 Understands the role and importance of modern systems and strategies of production management systems in increasing of enterprises productivity.

**PROGRAMME CONTENT**

<b>Form of classes - lecture</b>		<b>Number of hours</b>
Lec 1	Essence, objectives, principles and measures of logistics production management	2
Lec 2	Production Planning and Control System. Production planning levels in enterprise	2
Lec 3	Sales and Operations Planning (SOP) - strategies and methods	2
Lec 4	Master Production Scheduling MPS	2
Lec 5	Material Requirements Planning MRP	2
Lec 6	Capacity Requirements Planning	2
Lec 7	Production Control Activity	4
Lec 8	Structure of integrated management system MRPII/ERP class and the conditions of its effective implementation.	2
Lec 9	Essence, objectives, principles of Lean Production/JIT strategy	2
Lec 10	Elements of Lean Production system. Lean implementation loop. Value Stream Mapping.	4
Lec 11	Essence, objectives, principles of OPT/Theory of Constraints strategy	2
Lec 12	Final Test	2
	<b>Total hours</b>	<b>30</b>
<b>Form of classes - class</b>		<b>Number of hours</b>
	Total hours	
<b>Form of classes - laboratory</b>		<b>Number of hours</b>
Lab 1	Structure and functions of MPS/MRP system in STORM3	3
Lab 2	Master Production Scheduling and Material Requirements Planning	2

	using STORM3/MRP	
Lab 3	Capacity Planning using STORM3/MRP	2
Lab 4	Test	2
Lab 5	Data Base building (BOM, lot sizing, lead time)	2
Lab 6	Data Base building (BOM, lot sizing, lead time)	2
Lab 7	<i>Credit for a course</i>	2
	Total hours	<b>15</b>
<b>Form of classes - project</b>		<b>Number of hours</b>
Pr 1	Product structure. Production process and system structure.	2
Pr 2	Master Production Schedule (MPS). Available to Promise . Material Requirements Planning using STORM3/MRP.	4
Pr 3	Value Stream Mapping (Current State Map)	2
Pr 4	Value Stream Mapping (Future Lean State Map)	4
Pr 5	<i>Credit for a course</i>	2
	Total hours	<b>15</b>
<b>Form of classes - seminar</b>		<b>Number of hours</b>
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
...		
	Total hours	
<b>TEACHING TOOLS USED</b>		
N1. Lecture: multimedia presentation, case study N2. Laboratory classes: training software STORM3, laboratory reports N3. Project: Igrafx system		

**EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT**

<b>Evaluation</b> (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Final test
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02	Attendance at classes exercises, test, laboratory report,
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project advancing assessment
<p>C (lecture) = F1 = 1            C (laboratory) = average of forming assessment grades            C (project) = average of forming assessment grades</p>		
<b>PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE</b>		
<b><u>PRIMARY LITERATURE:</u></b>		
<p>[1] Bozarth C.C., Handfield R.B., <i>Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami</i>, Helion, Gliwice 2007.</p> <p>[2] Balter J.F., Zbroja T., <i>Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie</i>, Oficyna Wydawnicza CL Consulting i Logistyka, Wrocław 2003.</p> <p>[3] Rother M., Shook J., <i>Naucz się widzieć: eliminacja marnotrawstwa poprzez Mapowanie Strumienia Wartości</i>, WCTT Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.</p> <p>[4] Waters D., <i>Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi</i>, PWN, Warszawa 2001</p>		
<b><u>SECONDARY LITERATURE:</u></b>		
<p>1. Liker J., K., <i>Droga Toyoty</i>, Wydawnictwo MT Business, 2006.</p> <p>2. Womack J.P., Jones D.T., <i>Odchudzenie firm: eliminacja marnotrawstwa - kluczem do sukcesu</i>, Centrum Edukacji Menedżera CIM, Warszawa 2001.</p> <p>3. Fertsch M. (red.), <i>Logistyka produkcji</i>, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003</p>		
<b>SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)</b>		
<b>Jacek Rudnicki, <a href="mailto:jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl">jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl</a></b>		

**MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
LOGISTICS MANAGEMENT IN ENTERPRISE  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
SYSTEMS ENGINEERING  
AND SPECIALIZATION LOGISTICS SYSTEMS**

<b>Subject educational effect</b>	<b>Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**</b>	<b>Subject objectives***</b>	<b>Programme content***</b>	<b>Teaching tool number***</b>
<b>PEK_W01</b> (knowledge)	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C3	Lec1, Lec7	N1
<b>PEK_W02</b> (knowledge)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2	Lec2-Lec8 Lab1, Pr1	N1 N2 N3
<b>PEK_W03</b> (knowledge)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C3	Lec8 – Lec11 Pr2	N1 N3
<b>PEK_U01</b> (skills)	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1	Lec 3- Lec 5 Lab1-Lab 4, Pr1, Pr2	N1 N2 N3
<b>PEK_U02)</b> (skills)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2, C3	Lec3 – Lec5 Lab1 – Lab5 Pr1, Pr2	N1 N2 N3
<b>PEK_U03</b> (skills)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C3	Lec8 – Lec11 Pr3, Pr4	N1 N2 N3
<b>PEK_K01</b> (competences)	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1,C2	Lec1, Lec8, Lec9 Pr3,Pr4	N1
<b>PEK_K02</b> (competences)	K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1, C2, C3	Lec1, Lec8, Lec9	N1

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

COMPUTER SCIENCE AND MANAGEMENT FACULTY					
<b>SUBJECT CARD</b>					
<b>Name in Polish</b>	<b>Zarządzanie produkcją (operacjami)</b>				
<b>Name in English</b>	<b>Operations Management</b>				
<b>Main field of study (if applicable):</b>	<b>Systems Engineering</b>				
<b>Specialization (if applicable):</b>	<b>Logistics Systems</b>				
<b>Level and form of studies:</b>	<b>1st level, full-time</b>				
<b>Kind of subject:</b>	<b>obligatory</b>				
<b>Subject code</b>	<b>ZMZ2162</b>				
<b>Group of courses</b>	<b>NO</b>				

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Number of hours of total student workload (CNPS)	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		
Form of crediting	<b>Crediting with grade</b>	<b>Crediting with grade</b>	<b>Crediting with grade</b>		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
including number of ECTS points for practical (P) classes		<b>1</b>	<b>1</b>		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	<b>0,75</b>	<b>0,375</b>	<b>0,375</b>		

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**1. **Basic Accounting****SUBJECT OBJECTIVES**

- C1 Knowledge the essence, objectives and issues of production and service management in the scope of strategic and operating decisions in enterprise.
- C2 Understanding the essence and principles of functioning of the market and efficiency oriented operations management systems, using logistics approach to material flow management.

**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

**Relating to knowledge:**

- PEK\_W01 Knows the main definitions, objectives and strategies of operations activity management.
- PEK\_W02 Has the basic knowledge in structure and functioning of production systems
- PEK\_W03 Knows the essence and principles of classical and modern systems of operations management.

**Relating to skills:**

- PEK\_U01 Can identify and diagnose of decisions issues of operations activity in enterprise.
- PEK\_U02 Can analyze and evaluate of functioning of production and service management systems
- PEK\_U03 Can formulate alternative solutions in operations activity management.

**Relating to social competences:**

- PEK\_K01 Understands the role and importance of operations activity in totality of enterprise activity.
- PEK\_K02 Understands the role and importance of modern operations management systems in increasing of market effectiveness and operational efficiency of enterprises.

**PROGRAMME CONTENT**

<b>Form of classes - lecture</b>		<b>Number of hours</b>
Lec 1	Operations Management Introduction. Operations Strategies	3
Lec 2	Product. Process. Layout. Productions Environments	2
Lec 3	Sales and Operations Planning SOP (Aggregate Planning)	2
Lec 4	Inventory Management	2
Lec 5	Stock Control Systems SCS	2
Lec 6	Master Production Scheduling MPS (Operational Planning)	2
Lec 7	Material Requirements Planning MRP	2
	<b>Total hours</b>	<b>15</b>
<b>Form of classes - class</b>		<b>Number of hours</b>
CI 1	Sales and Operations Plan Optimization without bottle-necks	3
CI 2	Sales and Operations Plan Optimization with bottle-necks	2
CI 3	Inventoty Control. Fixed Order Quantity System. EOQ Models	2
CI 4	Production Lead Time	2
CI 5	Production Lead Time Reduction	2
CI 6	Material Requirements Planning MRP	2
CI 7	<i>Credit for a course</i>	2
	<b>Total hours</b>	<b>15</b>
<b>Form of classes - laboratory</b>		<b>Number of hours</b>
Lab 1	OPT Simulation Game - Sales and Production Control	3
Lab 2	OPT Simulation Game - Sales and Production Planning	2
Lab 3	Aggregate Production Planning using POM for Windows - Pure and Mixed Planning Strategy	2
Lab 4	Aggregate Production Planning using POM for Windows - User Defined Strategy	2
Lab 5	Inventory Management using POM for Windows - Economic Order Quantity Model EOQ	2

	Inventory Management using POM for Windows - Variants of Economic Order Quantity Model	2
	<i>Credit for a course</i>	2
	Total hours	<b>15</b>
<b>Form of classes - project</b>		<b>Number of hours</b>
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
...		
	Total hours	
<b>Form of classes - seminar</b>		<b>Number of hours</b>
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
...		
	Total hours	
<b>TEACHING TOOLS USED</b>		
N1. Lecture: multimedia presentation N2. Classes: computing tasks, case studies N3. Laboratory classes: training software, laboratory reports		

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W03, PEK_U03, PEK_K02	attendance at classes exercises and points limit
F2	PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03, PEK_K02	attendance at classes exercises and points limit
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	exam
C (lecture) = F3 = 1		



C (class) = F1 = 1  
C (laboratory) = F2 = 1

**PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE**

**PRIMARY LITERATURE:**

- [1] Balter J.F., Zbroja T., *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza CL Consulting i Logistyka, Wrocław 2003.
- [2] Bozarth C.C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami*, Helion, Gliwice 2007.
- [3] Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, PWN, Warszawa 2001.

**SECONDARY LITERATURE:**

- [1] Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, PWE, Warszawa 2005.
- [2] *Zarządzanie operacjami*, praca zbiorowa pod red. Z. Banaszaka, Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra 1997.
- [3] *Zarządzanie produkcją w praktyce*, Wydawnictwo „Wiedza i Praktyka”, Warszawa 2006.

**SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)**

**Tadeusz Zbroja, [tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl](mailto:tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl)**

**MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
OPERATIONS MANAGEMENT  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
SYSTEMS ENGINEERING  
AND SPECIALIZATION LOGISTICS SYSTEMS**

<b>Subject educational effect</b>	<b>Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**</b>	<b>Subject objectives***</b>	<b>Programme content***</b>	<b>Teaching tool number***</b>
<b>PEK_W01</b> (knowledge)	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1	Lec1	N1
<b>PEK_W02</b> (knowledge)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1	Lec2 C11 – C12 Lab1 – Lab2	N1 N2 N3
<b>PEK_W03</b> (knowledge)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2	Lec3 – Lec7 C13 – C16 Lab3 – Lab6	N1 N2 N3
<b>PEK_U01</b> (skills)	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1	Lec 1	N1
<b>PEK_U02)</b> (skills)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Lec2 - Lec7 C11 – C16 Lab1 – Lab6	N1 N2 N3
<b>PEK_U03</b> (skills)	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2	Lec2 - Lec7 C11 – C16 Lab1 – Lab6	N1 N2 N3
<b>PEK_K01</b> (competences)	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1	Lec1 – Lec2 C11 – C12 Lab1 – Lab2	N1 N2 N3
<b>PEK_K02</b> (competences)	K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C2	Lec3 – Lec7 C11 – C16 Lab1 – Lab6	N1 N2 N3

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim .....	Organizacja systemów logistycznych
Nazwa w języku angielskim ...	The organization of logistics systems .....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...	Inżynieria Systemów.....
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma:	<del>I</del> / <del>II</del> stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	<del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *
Kod przedmiotu	ZMZ002163
Grupa kursów	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>40</b>			<b>40</b>	
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę*</b>			<b>zaliczenie na ocenę*</b>	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>			<b>2</b>	

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.
- 3.

#### CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie zagadnień dotyczących strategicznych decyzji logistycznych.

C2. Projektowanie i budowa organizacja wewnętrznych oraz zewnętrznych systemów logistycznych przedsiębiorstw funkcjonujących w łańcuchach dostaw.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

K1\_INS\_W03 - ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli matematycznych systemów, w tym opisów ciędystrykcyjnych, liniowych i nieliniowych, m.in. z wykorzystaniem zmiennych stanu

K1\_INS\_W04 - zna standardowe metody statystyczne i narzędzia informatyczne gromadzenia, analizy danych oraz wyników symulacji, odnoszących się do systemów o różnej naturze; rozumie standardowe ekonometryczne wspomagające procesy podejmowania decyzji; zna zasady walidacji i analizy wrażliwości matematycznych, a także planowania eksperymentów

K1\_INS\_W17 - ma wiedzę na temat projektowania systemów z wykorzystaniem metod inżynierii systemów, zasad zarządzania projektem, cyklu życia projektu, budowy zespołów projektowych oraz ich organizacji i funkcjonowania

Z zakresu umiejętności:

K1\_INS\_U01 - potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w języku polskim i angielskim w zakresie inżynierii systemów

K1\_INS\_U02 - umie pracować indywidualnie i w zespole, potrafi realizować harmonogram realizowanego przedsięwzięcia z dotrzymaniem założonych terminów

K1\_INS\_U05 - ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności, dotyczących systemu o wybranej naturze

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1\_INS\_K01 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się oraz kontynuacji kształcenia na studiach drugiego stopnia

K1\_INS\_K03 - umie współdziałać w grupie w charakterze członka i lidera oraz wykazuje gotowość do organizowania i kierowania pracą małych zespołów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Logistyka, system logistyczny, organizacja – cele, funkcje i zadania, organizacja zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie</i>	2
Wy2	<i>Projektowanie produktu w łańcuchu dostaw, zarządzanie ograniczeniami w łańcuchu dostaw</i>	2
Wy3	<i>Analiza i kształtowanie procesów logistycznych, lokalizacja zakładu</i>	2
Wy4	<i>Projektowanie struktur operacyjnych i przestrzennych</i>	2
Wy5	<i>Projektowanie i organizacja pracy</i>	2
Wy6	<i>Projektowanie sieci logistycznej</i>	2
Wy7	<i>Zarządzanie procesami transportowymi w łańcuchu dostaw</i>	2
Wy8	<i>Zaliczenie kursu</i>	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	<i>Wybór i projektowanie produktu.</i>	2
Pr2	<i>Wybór i projektowanie procesu produkcyjnego</i>	2
Pr3	<i>Projektowanie struktury przestrzennej systemu logistycznego</i>	6
Pr4	<i>Wybór dostawców, analiza opłacalności</i>	4
Pr5	<i>Zaliczenie kursu</i>	1
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Praca w grupach
- N3. Referowanie zagadnień tematycznych
- N4. Prezentacja wykładowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	K1_INS_W03 K1_INS_W04 K1_INS_W17	Sprawdzian
F2	K1_INS_U01 K1_INS_U02 K1_INS_U05	Obrona projektu
F3	K1_INS_K01 K1_INS_K03	Obrona projektu
P=1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Abt S., *Systemy logistyczne*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2001.
2. Bozarth C.C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami*, Helion, Gliwice 2007.
3. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002.
4. Kasperek M., *Planowanie i organizacja projektów logistycznych*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
5. Phohl H-Ch., *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*, Biblioteka ILiM, Poznań 1998.
6. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., *Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies*, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.
7. Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, PWN, Warszawa 2001.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Ciesielski M. (red.), *Logistyka we współczesnym zarządzaniu*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2003.
2. Ciesielski M. (red.), *Sieci logistyczne*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002.
3. Gołemska E. (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Heizer J., Render B., *Production and Operations Management. Strategies and Tactics*, Allyn and Bacon, a division of Simon & Schuster Inc. 1993.
5. *Logistics: The strategic issues*, Edited by M. Christopher, Chapman & Hall 1992.
6. Harrison A., van Hoek R., *Logistics Management and Strategy*, FT Prentice Hall, Pearson Education Limited 2005.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tomasz Chlebus, tomasz.chlebus@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

.....  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU .....  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1_INS_W03	C1, C2	Wy1, Wy2	N1, N4
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W04	C1, C2	Wy3, Wy4	N1, N4
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W17	C1, C2	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Pr4, Pr5, Pr6	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1_INS_U01	C1, C2	Pr1, Pr2, Pr3	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U02	C1, C2	Wy1, Wy2, Pr2, Pr3	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_U05	C1, C2	Pr1, Pr2, Pr3	
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)	K1_INS_K01	C1, C2	Wy3, Wy4, Pr3	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K1_INS_K03	C1, C2	Pr1, Pr2, Pr3	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Podstawy zarządzania jakością**Nazwa w języku angielskim: **Quality management - basics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **ZMZ1490**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				<b>60</b>
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>				<b>zaliczenie na ocenę</b>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				<b>2</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>				<b>2</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. **Znajomość podstaw zarządzania**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw zarządzania jakością
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie technik zarządzania jakością

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

**PEK\_W01 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania jakością oraz technik zarządzania jakością**

Z zakresu umiejętności:

**PEK\_U01 – potrafi wykorzystać techniki zarządzania jakością**

Z zakresu kompetencji społecznych:

**PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia jakości i stosowania metod zarządzania nią**

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarządzanie jakością – podstawy	1
Wy2	Deming – sylwetka i osiągnięcia	2
Wy3	Juran – sylwetka i osiągnięcia	2
Wy4	ISO 9000 – podstawowe terminy z zakresu zarządzania jakością	2
Wy5	Rodzina ISO 9000 – przegląd wymagań i wytycznych	2
Wy6	Rodzina ISO 9000 – przegląd wymagań i wytycznych	2
Wy7	Planowanie kontroli jakości	2
Wy8	Planowanie kontroli jakości	2
Wy9	Kontrola jakości a zarządzanie jakością	2
Wy10	Podnoszenie efektywności procesów	2
Wy11	Podstawy kosztów jakości	2
Wy12	Inicjowanie i wdrażanie działań korygujących i zapobiegawczych	2
Wy13	Nadzorowanie przyrządów pomiarowych w ramach zarządzania jakością	2
Wy14	Tworzenie i nadzorowanie dokumentacji w zakresie zarządzania jakością	2
Wy15	Podejście procesowe w zarządzaniu jakością	2
Wy16	Sprawdzian	1
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
Ćw5		
	Suma godzin	<b>0</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		



La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	<b>0</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie spraw organizacyjnych	2
Se2	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se3	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se4	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se5	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se6	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se7	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se8	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se9	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se10	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se11	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se12	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se13	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se14	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
Se15	Prezentacja prac własnych – zarządzanie jakością w praktyce	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna N2. dla seminarium: przykłady praktyczne (prezentacje)

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01	Prezentacja
F2	PEK_W01,	Sprawdzian
P (wykład) = F2 = 1 P (seminarium) = F1 = 1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Urbaniak M.: *Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej*. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2006 r.
- [2] Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: *Techniki zarządzania jakością, od Shewharta do metody „Six Sigma”*. Akademicka Oficyna Wydawnicza Elit, Warszawa 2005.
- [3] Kraszewski R.: *Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu*. Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, 2005 r.
- [4] Hamrol A., Mantura W.: *Zarządzanie jakością, teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.
- [5] Zymonik Z.: *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 r.
- [6] Konarzewska-Gubała E. (red.): *Zarządzanie przez jakość, koncepcje, metody, studia przypadków*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2003 r.
- [7] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: *Metody i techniki zarządzania jakością, Quality Progress*
- [8] Opolski K., Waśniewski K.: *Zarządzanie jakością i ryzykiem w usługach zdrowotnych*, Wydawnictwo CeDeWu, 2011 r.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Sokołowicz W., Srzednicki A.: *ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach*. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2006.
- [2] *Poradnik Komitetu ISO/TC 176: ISO 9001 dla małych firm*. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003 r.
- [3] Kraszewski R.: *TQM teoria i praktyka*. Wyd. TNOiK Toruń 2001 r.
- [4] Greber T., *Statystyczne sterowanie procesami – doskonalenie jakości z pakietem STATISTICA*, StatSoft, Kraków 2000 r.
- [5] *Miesięczniki „Problemy Jakości”, „Normalizacja”*; *Kwartalnik „Zarządzanie jakością”*.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tomasz Greber, [tomasz.greber@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.greber@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy zarządzania jakością**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza):</b>	K1_INS_W11	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS_U05 K1_INS_U19	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>		C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>COMPUTER SCIENCE AND MANAGEMENT FACULTY</b>					
<b>SUBJECT CARD</b>					
<b>Name in Polish</b>	<b>Zarządzanie łańcuchem dostaw</b>				
<b>Name in English</b>	<b>Supply Chain Management</b>				
<b>Main field of study (if applicable):</b>	<b>Systems Engineering</b>				
<b>Specialization (if applicable):</b>	<b>Logistics Systems</b>				
<b>Level and form of studies:</b>	<b>1st level, full-time</b>				
<b>Kind of subject:</b>	<b>obligatory</b>				
<b>Subject code</b>	<b>ZMZ3199</b>				
<b>Group of courses</b>	<b>NO</b>				

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
Number of hours of total student workload (CNPS)	<b>80</b>			<b>70</b>	<b>30</b>
Form of crediting	<b>Crediting with grade</b>			<b>Crediting with grade</b>	<b>Crediting with grade</b>
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>1</b>
including number of ECTS points for practical (P) classes				<b>2</b>	<b>1</b>
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	<b>1,125</b>			<b>0,428</b>	<b>0,5</b>

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Logistics Management in Enterprise

**SUBJECT OBJECTIVES**

- C1 Knowledge of the issues relating to the strategic and operating logistics decisions making in development and performance of external supply chains of enterprises operating in competitive market environment.
- C2 Understanding the issues as well as the market oriented and efficiency oriented solutions concerning to logistics materials and goods flow management in supply chain.

**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

**Relating to knowledge:**

- PEK\_W01 Knows and understands the main definitions, objectives, structures, processes and categories of supply chains.
- PEK\_W02 Knows and understands strategies of supply chains as well as methods of flows coordination in supply chains
- PEK\_W03 Knows and understands essence, principles and methodology of supply chain risk management.

**Relating to skills:**

- PEK\_U01 Can identify, analyse and evaluate supply chains
- PEK\_U02 Can identify, analyse and evaluate risks in a supply chain

**Relating to social competences:**

- PEK\_K01 Understands the role and importance of supply chains management in increasing of market effectiveness and operational efficiency of enterprises in global environment.

**PROGRAMME CONTENT**

<b>Form of classes - lecture</b>		<b>Number of hours</b>
Lec 1	Introduction. Supply Chain in Market Environment	2
Lec 2	Logistics Processes Integration. Supply Chain Management	2
Lec 3	Outsourcing and Partnerships in a Supply Chain	2
Lec 4	Supply Chain Cycles and Processes. Push and Pull Processes	2
Lec 5	Achieving Strategic Fit and Scope in a Supply Chain	5
Lec 6	Supply Chain Strategies	4
Lec 7	Efficient Consumer Response ECR	2
Lec 8	Coordinating a Supply Chain. VMI	2
Lec 9	Planning Demand and Supply in a Supply Chain	2
Lec 10	Supply Chain Risk Management . Defining Risk.	2
Lec 11	Steps in Risk Management	5
	<b>Total hours</b>	<b>30</b>
<b>Form of classes - class</b>		<b>Number of hours</b>
CI 1		
CI 2		
	<b>Total hours</b>	<b>15</b>
<b>Form of classes - laboratory</b>		<b>Number of hours</b>
Lab 1		
Lab 2		
	<b>Total hours</b>	
<b>Form of classes – project (the contents)</b>		<b>Number of hours</b>
Proj 1	Defining supply chain process (input, output, transformation process)	2
Proj 2	Defining operations of supply chain process	2
Proj 3	The supply chain operations relations analysis	2
Proj 4	The identification of the supply chain strategy	2

Proj 5	Risks identification within each operations and their attributes. The main risks description in register table	2
Proj 6	Risks analysis in the supply chain. Likelihood of a risky events and their consequences estimation	2
Proj 7	The best responds to the risks – choice and implementation	1
Proj 8	Creating the resilient supply chain concept	2
	Total hours	<b>15</b>
<b>Form of classes - seminar</b>		<b>Number of hours</b>
Sem 1	Introduction to seminar organization. Seminar topics presentation and assignments	1
Sem 2	Case study 1: Interactive discussion	2
Sem 3	Case study 2: Interactive discussion	2
Sem 4	Case study 3: Interactive discussion	2
Sem 5	Case study 4: Interactive discussion	2
Sem 6	Case study 5: Interactive discussion	2
Sem 7	Case study 6: Interactive discussion	2
Sem 8	Case study 7: Interactive discussion	2
	Total hours	<b>15</b>
<b>TEACHING TOOLS USED</b>		
N1. Lecture: multimedia presentation, case studies N2. Project classes: Igrafx N3. Seminar classes: case studies,		

## EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02	individual project defense and points limit
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_K01	attendance, positive presentation note + test points limit
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	test points limit
C (lecture) = F3 = 1 C (project) = F1 = 1 C (seminar) = F2 = 1		
<b>PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE</b>		
<b>PRIMARY LITERATURE:</b>		
[1] Bozarth C.C., Handfield R.B., <i>Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami</i> , Helion, Gliwice 2007. [2] Harrison A., van Hoek R., <i>Zarządzanie logistyką</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010. [3] Witkowski J., <i>Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia</i> , PWE Warszawa 2003.		
<b>SECONDARY LITERATURE:</b>		
[1] Baraniecka A., <i>ECR - Efficient Consumer Response: łańcuch dostaw zorientowany na klienta</i> , Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2004. [2] Christopher M., Peck H., <i>Logistyka marketingowa</i> , PWE, Warszawa 2005. [3] <i>Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie</i> , praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.		
<b>SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)</b>		
<b>Tadeusz Zbroja</b> , <a href="mailto:tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl">tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl</a> <b>Jacek Rudnicki</b> , <a href="mailto:jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl">jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl</a>		

**MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
SYSTEMS ENGINEERING  
AND SPECIALIZATION LOGISTICS SYSTEMS**

<b>Subject educational effect</b>	<b>Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**</b>	<b>Subject objectives***</b>	<b>Programme content***</b>	<b>Teaching tool number***</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Lec1 - Lec4, Pr1 - Pr4 Sem2 - Sem8,	N1 N2 N3
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Lec4 - Lec8 Proj1 - Proj4 Sem2 -Sem8,	N1 N2 N3
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Lec9 – Lec11 Proj2 – Proj6 Sem4 - Sem8	N1 N2 N3
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1, C2	Lec1 - Lec8 Proj1 - Proj4 Sem2 - Sem8	N1 N2 N3
<b>EK_U02</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Lec9 – Lec11 Proj1 – Proj6	N1 N3
<b>PEK_K01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1	Lec1 – Lec11	N1

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above



**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim **Systemy zarządzania jakością**  
 Nazwa w języku angielskim **Quality Management Systems**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
 Specjalność (jeśli dotyczy):  
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**  
 Kod przedmiotu: **ZMZ1489**  
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>40</b>				<b>40</b>
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>				<b>zaliczenie na ocenę</b>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>				<b>1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstaw prawa unijnego
2. Znajomość podstaw zarządzania organizacjami
3. Znajomość podstaw zarządzania jakością

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu budowania systemów zarządzania jakością  
 C2. Nabycie wiedzy w zakresie metod i technik zarządzania jakością

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

**PEK\_W01 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania jakością, systemów zarządzania oraz metod i technik zarządzania jakością**

Z zakresu umiejętności:

**PEK\_U01 – potrafi wykorzystać metody i techniki zarządzania jakością**

Z zakresu kompetencji społecznych:

**PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia jakości i stosowania metod zarządzania nią**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarządzanie jakością - podstawy	1
Wy2	Normalizacja i certyfikacja	2
Wy3	ISO serii 9000 – wytyczne i wymagania	2
Wy4	ISO/TS 16949 - wymagania	2
Wy5	System zarządzania środowiskowego	2
Wy6	Systemy zintegrowane	2
Wy7	Kaizen/Lean, Six Sigma	2
Wy8	Metody zarządzania jakością	1
Wy9	Sprawdzian	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	<b>0</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	<b>0</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie spraw organizacyjnych	1
Se2	Praktyka systemów zarządzania jakością – studium przypadku	2
Se3	Praktyka systemów zarządzania jakością – studium przypadku	2
Se4	Praktyka systemów zarządzania jakością – studium przypadku	2
Se5	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2

Se6	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2
Se7	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2
Se8	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna  
 N2. dla seminarium: przykłady praktyczne (prezentacje)

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01	Prezentacja
F2	PEK_W01,	Sprawdzian
P (wykład)	= F2 = 1	
P (seminarium)	= F1 = 1	

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Urbaniak M.: *Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej*. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2006 r.
- [2] Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: *Techniki zarządzania jakością, od Shewharta do metody „Six Sigma”*. Akademicka Oficyna Wydawnicza Elit, Warszawa 2005.
- [3] Kraszewski R.: *Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu*. Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, 2005 r.
- [4] Hamrol A., Mantura W.: *Zarządzanie jakością, teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.
- [5] Zymonik Z.: *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 r.
- [6] Konarzewska-Gubała E. (red.): *Zarządzanie przez jakość, koncepcje, metody, studia przypadków*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2003 r.
- [7] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: *Metody i techniki zarządzania jakością, Quality Progress*
- [8] Opolski K., Waśniewski K.: *Zarządzanie jakością i ryzykiem w usługach zdrowotnych*, Wydawnictwo CeDeWu, 2011 r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Sokołowicz W., Srzednicki A.: *ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach*. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2006.

- [2] Poradnik Komitetu ISO/TC 176: ISO 9001 dla małych firm. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003 r.
- [3] Kraszewski R.: TQM teoria i praktyka. Wyd. TNOiK Toruń 2001 r.
- [4] Greber T., Statystyczne sterowanie procesami – doskonalenie jakości z pakietem STATISTICA, StatSoft, Kraków 2000 r.
- [5] Miesięczniki „Problemy Jakości”, „Normalizacja”; Kwartalnik „Zarządzanie jakością”.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tomasz Greber, [tomasz.greber@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.greber@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy zarządzania jakością**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza):</b>	K1_INS_W11	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS_U05 K1_INS_U19	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>		C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

FACULTY ..... / DEPARTMENT.....

**SUBJECT CARD****Name in Polish** ..... Organizacja systemów logistycznych .....**Name in English** ..... The organization of logistics systems .....**Main field of study (if applicable):** ..... **Systems Engineering** .....**Specialization (if applicable):** .....**Level and form of studies:** 1st/~~2nd~~\* level, full-time /~~part-time~~\***Kind of subject:** ~~obligatory~~ / optional / ~~university-wide~~\***Subject code** ...ZMZ1578.....**Group of courses** YES / NO\*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	40			40	
Form of crediting	crediting with grade*			crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0,375			0,75	

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

- 1.
- 2.
- 3.

**SUBJECT OBJECTIVES**

C1 Knowledge of issues of strategic logistics decisions

C2 Design and construction of internal and external organization of logistics systems operating companies in the supply chain

**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

relating to knowledge:

K1\_INS\_W03

K1\_INS\_W04

K1\_INS\_W17

relating to skills:

K1\_INS\_U01

K1\_INS\_U02

K1\_INS\_U05

relating to social competences:

K1\_INS\_K01

K1\_INS\_K03

### PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Logistics, logistics, organization - the objectives, functions and tasks, organization of logistics management in the enterprise	2
Lec 2	Product design in the supply chain management, supply chain constraints	2
Lec 3	Analysis and design of logistics processes, location of plant	2
Lec 4	Design of the operating structures and spatial	2
Lec 5	Design and organization of work	2
Lec 6	Logistics network design	2
Lec 7	Management of transport processes in the supply chain	2
Lec 8	A course	1
	Total hours	15
Form of classes - project		Number of hours
Proj 1	The choice and design of the product.	2
Proj 2	The choice and design of the production process	2
Proj 3	Designing spatial structure of the logistics system	6
Proj 4	The selection of suppliers, cost-effectiveness analysis	4
Proj 5	A course	1
	Total hours	15
TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. Working in groups N3. Reporting to thematic issues N4. Lecture Presentation		

### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P –	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------------------

concluding (at semester end)		
F1	K1_INS_W03 K1_INS_W04 K1_INS_W17	test
F2	K1_INS_U01 K1_INS_U02 K1_INS_U05	defense project
F3	K1_INS_K01 K1_INS_K03	defense project
C		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### **PRIMARY LITERATURE:**

1. Abt S., *Systemy logistyczne*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2001.
2. Bozarth C.C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami*, Helion, Gliwice 2007.
3. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002.
4. Kasperek M., *Planowanie i organizacja projektów logistycznych*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
5. Phohl H-Ch., *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*, Biblioteka ILiM, Poznań 1998.
6. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., *Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies*, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.
7. Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, PWN, Warszawa 2001.

#### **SECONDARY LITERATURE:**

1. Ciesielski M. (red.), *Logistyka we współczesnym zarządzaniu*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2003.
  2. Ciesielski M. (red.), *Sieci logistyczne*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002.
  3. Gołemska E. (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
  4. Heizer J., Render B., *Production and Operations Management. Strategies and Tactics*, Allyn and Bacon, a division of Simon & Schuster Inc. 1993.
  5. *Logistics: The strategic issues*, Edited by M. Christopher, Chapman & Hall 1992.
- Harrison A., van Hoek R., *Logistics Management and Strategy*, FT Prentice Hall, Pearson Education Limited 2005.

#### **SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)**

Tomasz Chlebus, tomasz.chlebus@pwr.wroc.pl



MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
 .....  
 AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY .....  
 AND SPECIALIZATION .....

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 (knowledge)	K1_INS_W03	C1, C2	Wy1, Wy2	N1, N4
PEK_W02	K1_INS_W04	C1, C2	Wy3, Wy4	N1, N4
PEK_W03	K1_INS_W17	C1, C2	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Pr4, Pr5, Pr6	N1, N2, N3
PEK_U01 (skills)	K1_INS_U01	C1, C2	Pr1, Pr2, Pr3	N1, N2, N3
PEK_U02	K1_INS_U02	C1, C2	Wy1, Wy2, Pr2, Pr3	N1, N2, N3
PEK_U03	K1_INS_U05	C1, C2	Pr1, Pr2, Pr3	
PEK_K01 (competences)	K1_INS_K01	C1, C2	Wy3, Wy4, Pr3	N1, N2, N3
PEK_K02	K1_INS_K03	C1, C2	Pr1, Pr2, Pr3	N1, N2, N3

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Zarządzanie łańcuchem dostaw</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Supply Chain Management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Systemów</b>
<b>Ścieżka kształcenia:</b>	<b>Systemy Logistyczne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ZMZ3199</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>80</b>			<b>70</b>	<b>30</b>
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			<b>Zaliczenie na ocenę</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>1</b>

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zaliczenie przedmiotu: Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie zagadnień dotyczących podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji logistycznych w kształtowaniu i funkcjonowaniu zewnętrznych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw funkcjonujących w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym.
- C2 Zrozumienie problemów oraz współczesnych (prorynkowych i profektywnościowych) rozwiązań z zakresu logistycznego zarządzania przepływem materiałowo-towarowym w łańcuchach dostaw.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna i rozumie najważniejsze pojęcia, cele, struktury, procesy, rodzaje łańcuchów dostaw.
- PEK\_W02   Zna i rozumie strategię łańcuchów dostaw oraz metody koordynacji łańcuchów dostaw.
- PEK\_W03   Zna i rozumie istotę, zasady oraz metody zarządzania ryzykiem łańcucha dostaw.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi rozpoznawać, analizować i oceniać łańcuchy dostaw.
- PEK\_U02   Potrafi identyfikować, analizować i oceniać ryzyka w łańcuchu dostaw

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01   Rozumie rolę i znaczenie zarządzania łańcuchem dostaw w podnoszeniu skuteczności i efektywności przedsiębiorstw w warunkach globalizacji

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Łańcuch dostaw i jego fazy. Konkurowanie łańcuchów dostaw	2
Wy2	Integracja procesów logistycznych. Zarządzanie łańcuchem dostaw	2
Wy3	Outsourcing i partnerstwo w łańcuchu dostaw	2
Wy4	Cykle i procesy łańcucha dostaw. Procesy pchające i ssące	2
Wy5	Osiąganie dopasowania strategicznego w łańcuchu dostaw	5
Wy6	Strategie łańcucha dostaw. Strategia Lean i Agile. Odraczanie i lokalizacja punktu rozdziału.	4
Wy7	Efektywna obsługa klienta ECR	2
Wy8	Metody koordynacji łańcucha dostaw. VMI, cross docking,	2
Wy9	Zaawansowane systemy planowania produkcji. Systemy ZŁD	2
Wy10	Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw. Podstawowe pojęcia i definicje	2
Wy11	Kroki w zarządzaniu ryzykiem	5
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć – projekt (zawartość tematyczna)</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Określenie procesu łańcucha dostaw (wejście, wyjście, proces transformacji)	2
Pr2	Określenie faz i operacji procesu łańcucha dostaw	2
Pr3	Analiza powiązań między operacjami w łańcuchu dostaw.	2
Pr4	Określenie aktualnej strategii łańcucha dostaw	2
Pr5	Identyfikacja ryzyk w każdej operacji i ich cech. Opis najważniejszych ryzyk w tabeli rejestrującej.	2
Pr6	Analiza zidentyfikowanych ryzyk w łańcuchu dostaw. Określenie prawdopodobieństw i wpływu konsekwencji ryzyk	2
Pr7	Wybór i wdrożenie najlepszych reakcji na zidentyfikowane ryzyka	1
Pr8	Opracowanie koncepcji odpornego łańcucha dostaw	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie. Omówienie organizacji i tematyki seminarium	1
Se2	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 1. Dyskusja interaktywna	2
Se3	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 2. Dyskusja interaktywna	2
Se4	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 3. Dyskusja interaktywna	2
Se5	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 4. Dyskusja interaktywna	2
Se6	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 5. Dyskusja interaktywna	2
Se7	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 6. Dyskusja interaktywna	2
Se8	Prezentacja tematyczna: studium przypadku 7. Dyskusja interaktywna	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, studia przypadków N2. dla projektu: system Igrafx, N3. dla seminarium: studia przypadków

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02	opracowanie projektu i jego obrona, obecność
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_K01	ocena prezentacji, ocena aktywności studenta, obecność
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	ocena z testu
P (wykład) = F3 = 1 P (projekt) = F1 = 1 P (seminarium) = F2 = 1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bozarth C.C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami*, Helion, Gliwice 2007.
- [2] Harrison A., van Hoek R., *Zarządzanie logistyką*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- [3] Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, PWE Warszawa 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Baraniecka A., *ECR - Efficient Consumer Response: łańcuch dostaw zorientowany na klienta*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2004.
- [2] Christopher M., Peck H., *Logistyka marketingowa*, PWE, Warszawa 2005.
- [3] *Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie*, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tadeusz Zbroja**, [tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl](mailto:tadeusz.zbroja@pwr.wroc.pl)  
**Jacek Rudnicki**, [jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ZARZĄDZANIE ŁAŃCUCHEM DOSTAW  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INŻYNIERIA SYSTEMÓW  
I ŚCIEŻCE KSZTAŁCENIA SYSTEMY LOGISTYCZNE**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Wy1 - W4, Pr1 - Pr4 Se2 - Se8,	N1 N2 N3
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Wy4 - W8 Pr1 - Pr4 Se2 -Se8,	N1 N2 N3
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Wy9 – Wy11 Pr2 – Pr6 Se4 - Se8	N1 N2 N3
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1, C2	Wy1 - Wy8 Pr1 - Pr4 Se2 - Se8	N1 N2 N3
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C2	Wy9 – Wy11 Pr1 – Pr6	N1 N3
<b>PEK_K01</b>	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1	Wy1 – Wy11	N1

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Logistics Management in Enterprise</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Systemów</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Systemy logistyczne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ZMZ 2165</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	80		40	40	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1	2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		1	2	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zaliczenie przedmiotu: Zarządzanie produkcją (operacjami).
2. Zaliczenie przedmiotu: Podstawy logistyki

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie i zrozumienie istoty, celów, zasad oraz systemów i strategii zarządzania logistycznego produkcją w przedsiębiorstwie (MRPII/ERP, Lean Production, OPT/TOC).
- C2. Zrozumienie i nabycie umiejętności planowania i sterowania produkcją oraz zakupami w systemach *push* oraz *pull*.
- C3. Poznanie i zrozumienie istoty, zasad i elementów strategii Lean Production oraz metodyki jej wdrażania w przedsiębiorstwie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna i rozumie pojęcia, istotę, cele, zasady, systemy i strategię logistyki produkcji

PEK\_W02 Zna i rozumie strategię oraz metody planowania produkcji i sterowania nią w łańcuchu logistycznym przedsiębiorstwa

PEK\_W03 Zna i rozumie istotę, zasady i elementy współczesnych systemów i strategii logistycznego zarządzania produkcją (MRPII/ERP, Lean Production/JIT, OPT/Theory of Constraints)

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi opracowywać dla określonego popytu Zagregowany plan produkcji, Główny plan produkcji (MPS), planować zlecenia produkcyjne i zakupów oraz zdolności produkcyjne z uwzględnieniem kryterium minimalizacji kosztów logistycznych.

PEK\_U02 Potrafi harmonogramować produkcję *pull* i projektować system Kanban

PEK\_U03 Potrafi identyfikować i oceniać łańcuch logistyczny (strumień wartości) i formułować koncepcję jego udoskonalenia.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie rolę i znaczenie zarządzania logistycznego w poprawie pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa

PEK\_K02 Rozumie rolę i znaczenie nowoczesnych systemów i strategii logistycznego zarządzania produkcją w podnoszeniu produktywności przedsiębiorstw.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota, cele, zasady i mierniki zarządzania logistycznego produkcją	2
Wy2	System planowania i sterowania produkcją. Poziomy planowania produkcji w przedsiębiorstwie.	2
Wy3	Planowanie sprzedaży i produkcji (SOP) (strategie i metody)	2
Wy4	Główne planowanie produkcji (MPS).	2
Wy5	Planowanie potrzeb materiałowych (MRP)	2
Wy6	Planowanie zdolności produkcyjnych	2
Wy7	Harmonogramowanie szczegółowe i sterowanie produkcją	4
Wy8	Struktura zintegrowanego systemu zarządzania klasy MRPII/ERP i warunki jego efektywnego wdrożenia w przedsiębiorstwie.	2
Wy9	Istota, cele i zasady strategii i elementy Lean Production/JIT.	2
Wy10	Elementy systemu wytwarzania Lean. Poziomowanie produkcji i system Kanban.	2
Wy11	Wdrażanie Lean Production w przedsiębiorstwie . Pętla wdrażania Lean. Mapowanie strumienia wartości.	4
Wy12	Istota, cele i zasady strategii OPT/Teoria Ograniczeń.	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>



<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Prezentacja struktury i funkcji systemu MPS/MRP w STORM3	3
La2	Opracowanie głównego planu produkcji (MPS) i planowanie potrzeb materiałowych (MRP)	2
La3	Planowanie zdolności produkcyjnych	2
La4	Sprawdzian	2
La5	Zakładanie bazy danych technicznych w systemie MRP (BOM, dobór metody partiowania, czas realizacji)	4
La6	Zaliczenie zajęć	2
...		
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Określenie produktu i jego struktury (BOM) oraz struktury procesu i systemu produkcyjnego.	2
Pr2	Opracowanie realnego Głównego planu produkcji (MPS), dostępnej oferty (ATP), zaplanowanie potrzeb materiałowych z wykorzystaniem systemu STORM3/MRP	4
Pr3	Opracowanie mapy strumienia wartości (stan istniejący)	2
Pr4	Opracowanie mapy stanu przyszłego z uwzględnieniem zasad wdrażania Lean Production wraz z koncepcją systemu ssącego Kanban.	4
Pr5	Obrona projektu i zaliczenie zajęć	3
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, studia przypadków
N2. Dla laboratorium: software STORM 3/MRP
N3. Dla projektu: system Igrafx

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Kolokwium końcowe
F2 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02,	Sprawdzian, sprawozdanie z laboratorium, obecność.
F3 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Ocena zaawansowania projektu, ocena projektu, obecność,
P (wykład) = F1 = 1 P (laboratorium) = średnia ważona z ocen formujących P (projekt) = średnia ważona z ocen formujących		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bozarth C.C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami*, Helion, Gliwice 2007.
- [2] Balter J.F., Zbroja T., *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza CL Consulting i Logistyka, Wrocław 2003.
- [3] Rother M., Shook J., *Naucz się widzieć: eliminacja marnotrawstwa poprzez Mapowanie Strumienia Wartości*, WCTT Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [4] Waters D., *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, PWN, Warszawa 2001

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Liker J., K., *Droga Toyoty*, Wydawnictwo MT Business, 2006.
- [2] Womack J.P., Jones D.T., *Odchudzenie firm: eliminacja marnotrawstwa - kluczem do sukcesu*, Centrum Edukacji Menedżera CIM, Warszawa 2001.
- [3] Fertsch M. (red.), *Logistyka produkcji*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jacek Rudnicki**, jacek.rudnicki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ZARZĄDZANIE LOGISTYCZNE W PRZEDSIĘBIORSTWIE**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
I SPECJALNOŚCI **SYSTEMY LOGISTYCZNE**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C1, C3	Wy1, Wy7	N1
PEK_W02	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2	Wy2, Wy3, W4, W5, W6, W7, W8, La1, Pr1,	N1, N2, N3
PEK_W03	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C3	Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Pr2	N1, N3
PEK_U01	K1_INS_W07, K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1	Wy3, Wy 4, Wy5, La1, La2. La3, La4, Pr1, Pr2	N1, N2, N3
PEK_U02	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U12, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C2, C3	Wy3, Wy 4, Wy5, La1, La2. La3, La4, La5, Pr1, Pr2,	N1, N2, N3
PEK_U03	K1_INS_W11, K1_INS_W15, K1_INS_U19, K1_INS_K01, K1_INS_K02	C3	Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Pr3, Pr4	N1, N2, N3
PEK_K01	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1, C2	Wy1, Wy8, Wy9	N1
PEK_K02	K1_INS_W07, K1_INS_U12, K1_INS_K02	C1, C2, C3	Wy1, Wy8, Wy9	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania/ STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim .....Zaawansowane Metody Wspomagania Decyzji.....

Nazwa w języku angielskim ...Advanced Decision Support Methods

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu INZ003425

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			80	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			3	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Wiedza z zakresu Analizy matematycznej I i II, Algebry z geometrią analityczną, Matematyki dyskretniej dla inżynierów, Statystyki i ekonometrii, Wstępu do programowania, Badań operacyjnych, Optymalizacji systemów, Identyfikacji systemów, a także Modeli systemów dynamicznych.
2. Umiejętności z zakresu rozwiązywania równań różniczkowych, liczenia całek i pochodnych funkcji, wykonywania podstawowych operacji macierzowych (odwracanie i liczenie wyznacznika macierzy, wyznaczanie baz), formułowania prostych zadań optymalizacji i odpowiedniego wykorzystywania metod optymalizacji jednokryterialnej, podstaw programowania, a także wykorzystywania istniejących i tworzenia nowych systemów Symulacji Komputerowej.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Opanowanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej sterowania optymalnego i adaptacyjnego.

C2 Opanowanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej podejmowania decyzji w kompleksach operacji w zakresie alokacji i szeregowania z zastosowaniem do systemów produkcyjnych, logistycznych i

transportowych.

C3 Opanowanie zaawansowanej wiedzy dotyczącej optymalizacji wielokryterialnej.

C4 Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania złożonych problemów decyzyjnych w różnego rodzaju systemach z wykorzystaniem zaawansowanych metod inżynierii systemów, m.in. optymalizacyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 ma zaawansowaną wiedzę z zakresu teorii regulacji, w tym dotyczącą członów korekcyjnych, układów wielowymiarowych i dyskretnych, a także sterowania optymalnego, i predykcyjnego.

PEK\_W02 zna podstawowe człony korekcyjne, zasadę maksimum, równanie Bellmana, oraz metody dyskretyzacji ciągłych systemów dynamicznych.

PEK\_W03 ma zaawansowaną wiedzę z zakresu podejmowania decyzji w kompleksach operacji dotyczącą struktur kompleksów operacji, oraz problemów alokacji i szeregowania z zastosowaniem do systemów produkcyjnych, logistycznych i transportowych.

PEK\_W04 zna zaawansowane metody optymalizacji wielokryterialnej.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi analizować i projektować ciągle i dyskretny układy regulacji, w tym układy sterowania optymalnego, adaptacyjnego i predykcyjnego, a także potrafi odpowiednio dobierać i stosować człony korekcyjne w celu poprawy jakości sterowania.

PEK\_U02 potrafi analizować i formułować problemy sterowania i podejmowania decyzji, wykorzystując odpowiednie metody i algorytmy, w szczególności w odniesieniu do systemów produkcyjnych, logistycznych i transportowych.

PEK\_U03 potrafi rozwiązywać problemy sterowania i podejmowania decyzji, wykorzystując odpowiednie metody i algorytmy, w szczególności w odniesieniu do systemów produkcyjnych, logistycznych i transportowych.

PEK\_U04 potrafi zaprojektować system wspomaganie decyzji z uwzględnieniem wielu kryteriów i metod rozwiązania i zaproponować jego implementację z odpowiednim ujęciem sposobu interakcji z użytkownikiem i prezentacji treści.

PEK\_U05 potrafi testować i używać utworzone przez siebie narzędzia informatyczne pod kątem zgodności ich działania z założeniami projektowymi i użytkowymi, a także zaprezentować działanie opracowanego systemu na przykładzie racjonalnie przyjętych danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej pracy w celu opanowania materiału kursu

PEK\_K03 identyfikuje zastosowania teorii regulacji i problemów podejmowania decyzji, w różnych dziedzinach życia, szczególnie w problemach występujących w systemach produkcyjnych, logistycznych i transportowych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Podjęcie decyzji w kompleksach operacji (wprowadzenie i formułowanie problemów – problemy alokacji.</i>	2

Wy2	<i>Podjęwanie decyzji w kompleksach operacji (metody i algorytmy rozwiązania oraz ich ocena) – problemy alokacji.</i>	2
Wy3	<i>Podjęwanie decyzji w kompleksach operacji (wprowadzenie i formułowanie problemów) – problemy szeregowania zadań.</i>	2
Wy4	<i>Podjęwanie decyzji w kompleksach operacji (metody i algorytmy rozwiązania oraz ich ocena) – problemy szeregowania zadań.</i>	2
Wy5	<i>Zaawansowane metody wielokryterialnego podejmowania decyzji.</i>	2
Wy6	<i>Podjęwanie decyzji w systemach produkcyjno-logistycznych – wprowadzenie i formułowanie problemów decyzyjnych.</i>	2
Wy7	<i>Podjęwanie decyzji w systemach produkcyjno-logistycznych – przykładowe metody i algorytmy rozwiązania oraz ich ocena.</i>	2
Wy8	<i>Podjęwanie decyzji w systemach transportowych – wprowadzenie i formułowanie problemów decyzyjnych.</i>	2
Wy9	<i>Podjęwanie decyzji w systemach transportowych – przykładowe metody i algorytmy rozwiązania oraz ich ocena.</i>	2
Wy10	<i>Zaawansowane zagadnienia regulacji, człony korekcyjne.</i>	2
Wy11	<i>Układy wielowymiarowe i układy dyskretne.</i>	2
Wy12	<i>Sterowanie optymalne. Równanie Bellmana.</i>	2
Wy13	<i>Zasada maksimum.</i>	2
Wy14	<i>Sterowanie adaptacyjne i uczące się systemy sterowania</i>	2
Wy15	<i>Sterowanie predykcyjne.</i>	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	<b>0</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	<b>0</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	<i>Sformułowanie zadania projektowego</i>	2
Pr2	<i>Analiza założeń projektowych</i>	2
Pr3	<i>Analiza wymagań projektowych</i>	2
Pr4	<i>Analiza ograniczeń</i>	2
Pr5	<i>Opracowanie wariantów rozwiązania</i>	2
Pr6	<i>Wybór rozwiązania spełniającego przyjęte kryteria</i>	2
Pr7	<i>Opracowanie struktury systemu decyzyjnego, w tym komunikacji systemu z użytkownikiem.</i>	2
Pr8	<i>Przyjęcie odpowiedniego modelu danych</i>	2
Pr9	<i>Wybór narzędzi programistycznych i środowiska komputerowego</i>	2

Pr10	<i>Implementacja systemu decyzyjnego.</i>	2
Pr11	<i>Testowanie oprogramowania i naprawa ewentualnych błędów programistycznych</i>	2
Pr12	<i>Przeprowadzenie analizy działania systemu i konfrontacja z przyjętymi założeniami projektowymi</i>	2
Pr13	<i>Przygotowanie danych testowych dla systemu i przeprowadzenie weryfikacji poprawności jego działania</i>	2
Pr14	<i>Przygotowanie dokumentacji powykonawczej projektu i sprawozdania z przebiegu realizacji projektu</i>	2
Pr15	<i>Prezentacja i obrona realizacji projektu</i>	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład – metoda tradycyjna z wykorzystaniem środków multimedialnych. 2. Konsultacje. 3. Projekt – metoda tradycyjna z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. 4. Praca własna studenta – przygotowanie do realizacji projektu.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P - wykład	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03.	Kolokwium zaliczeniowe na koniec semestru
P - projekt	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03.	Rozliczenie realizacji założeń projektowych na koniec semestru

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Józefczyk J., Wybrane problemy podejmowania decyzji w kompleksach operacji, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2001
- [2] Kwiatkowska A.M. Systemy wspomaganie decyzji. Jak korzystać z wiedzy i informacji, PWN, Warszawa, 2007
- [3] Roy B., Wielokryterialne podejmowanie decyzji, WNT, Warszawa, 1990

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Bubnicki Z. Teoria i algorytmy sterowania, PWN, 2005.
- [5] Brzeziński M. Organizacja i sterowanie produkcją, Projektowanie systemów produkcyjnych i procesów sterowania produkcją, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa, 2002
- [6] Beier J.F., Rutkowski K. Logistyka, Wyd. SGH w Warszawie, Warszawa, 1995.
- [7] Żak J. Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2005.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Józefczyk (Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl)**



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zaawansowane metody podejmowania decyzji**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...INŻYNIERIA SYSTEMÓW..  
I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W11	C1	Wy10-Wy15	1,2
PEK_W02	K1_INS_W11	C1	Wy10-Wy15	1,2
PEK_W03	K1_INS_W11	C2	Wy1-Wy4 i Wy6-Wy9	1,2
PEK_W04	K1_INS_W11	C3	Wy5	1,2
PEK_U01 (umiejętności)	K1_INS_U05 K1_INS_U06 K1_INS_U19	C4	Pr1-Pr4	2-4
PEK_U02	K1_INS_U05 K1_INS_U06 K1_INS_U19	C4	Pr1-Pr4	2-4
PEK_U03	K1_INS_U05 K1_INS_U06 K1_INS_U19	C4	Pr5-Pr6	2-4
PEK_U04	K1_INS_U05 K1_INS_U06 K1_INS_U19	C4	Pr7-Pr14	2-4
PEK_U05	K1_INS_U05 K1_INS_U06 K1_INS_U19	C4	Pr11-Pr15	2-4
PEK_K01 (kompetencje)	K1_INS_U05 K1_INS_U06	C1-C4	Wy1-Wy15 Pr1-Pr15	1-4
PEK_K02	K1_INS_U05	C1-C4	Wy1-Wy15 Pr1-Pr14	1-4
PEK_K03	K1_INS_U05	C1-C4	Wy1-Wy15 Pr1-Pr14	1-4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Metody numeryczne**Nazwa w języku angielskim **Numerical methods**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**Specjalność (jeśli dotyczy): **Systemy Sterowania**Stopień studiów i forma: **I / ~~II~~ stopień\***, stacjonarna / **niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ003200**Grupa kursów **~~TAK~~ / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40		80		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych pojęć związanych z algorytmami (*K1\_INS\_W08 ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw informatyki, a w szczególności zna pojęcie algorytmu, modeli danych i systemów z bazą danych*)
2. Znajomość analizy matematycznej i algebry (*K1\_INS\_W01 ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą liczby zespolone, wielomiany, rachunek macierzowy z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrię analityczną, rachunek różniczkowy i całkowy, funkcje jednej i wielu zmiennych, podstawy matematyki dyskretnej – potrzebną do zrozumienia i konstrukcji opisów formalnych systemów technicznych i nietechnicznych, a także do rozwiązywania elementarnych problemów analizy i syntezy dla systemów o różnej naturze*)
3. Znajomość przepisów z zakresu BHP (*K1INF\_U14 Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy*)

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności korzystania z podstawowych pojęć analizy numerycznej.  
 C2 Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów obliczeniowych.  
 C3 Nabycie umiejętności algorytmizacji i implementacji procedur obliczeniowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Znajomość podstawowych pojęć, metod i algorytmów analizy numerycznej.

PEK\_W02 Znajomość zastosowań poznanych metod numerycznych i problemów związanych z wykonywaniem obliczeń przez maszynę.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Stosuje zasady korzystania z sali i wyposażenia laboratorium.

PEK\_U02 Jest świadomy ograniczeń możliwości obliczeniowych maszyny.

PEK\_U03 Umie wykorzystać pakiet MATLAB do obliczeń inżynierskich, w szczególności do prototypowania procedur obliczeniowych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi udokumentować wyniki swojej pracy w sposób zrozumiały.

PEK\_K02 Potrafi przewidzieć konsekwencje nieprawidłowego użycia metod numerycznych w zastosowaniach inżynierskich.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp pojęcia podstawowe. Liczby maszynowe, reprezentacja zmiennoprzecinkowa.	1
Wy2	Cyfry znaczące, błędy obliczeń numerycznych. Szereg Taylora.	1
Wy3	Znajdywanie miejsc zerowych funkcji. Rząd zbieżności. Odwzorowanie zwężające.	2
Wy4	Układy równań liniowych. Metoda eliminacji Gaussa. Uwarunkowanie zadania. Metody iteracyjne.	2
Wy5	Wartości i wektory własne. Ortogonalizacja Gramma-Schmidta.	2
Wy6	Aproksymacja średniokwadratowa. Baza ortonormalna. Wielomiany Czebyszewa.	1
Wy7	Interpolacja wielomianami. Postać Lagrange'a i Newtona.	1
Wy8	Interpolacja funkcjami sklejanymi.	2
Wy9	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne.	2
Wy10	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metody Rungego-Kutty.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Podstawy algorytmiki. Typowe konstrukcje algorytmiczne stosowane w implementacji metod numerycznych.	4
La2	Implementacja metod poszukiwania miejsc zerowych dla wybranych funkcji jednej zmiennej: metoda bisekcji, metoda fałsi, metoda Newtona, metoda siecznych, metoda punktu stałego.	4

La3	Implementacji metody eliminacji Gaussa. Testowanie procedury z wykorzystaniem macierzy o różnym wskaźniku uwarunkowania.	2
La4	Implementacja metody ortogonalizacji Gramma-Schmidta.	2
La5	Implementacja procedury aproksymacji liniowej oraz z wykorzystaniem bazy ortonormalnej: jednomianów i wielomianów Czebyszewa z zastosowaniem do danych wygenerowanych losowo.	4
La6	Implementacja procedury interpolacji wielomianami z zastosowaniem do danych wygenerowanych losowo.	4
La7	Implementacja procedury interpolacji funkcjami sklejanymi trzeciego rzędu z zastosowaniem do wykreślania krzywych na płaszczyźnie.	2
La8	Badania porównawcze metod aproksymacji i interpolacji. Sprawozdanie.	2
La9	Implementacja wybranych procedur różniczkowania i całkowania numerycznego.	2
La10	Implementacja metody Rungego-Kutty z przykładami rozwiązania.	2
La11	Metody Monte Carlo. Generowanie liczb losowych o zadanym rozkładzie.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne.  
 N2. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym.  
 N3. Praca własna studenta – studia literaturowe.  
 N4. Praca własna studenta – programowanie w MATLAB.  
 N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne.  
 N6. Praca własna studenta – prezentacja wyników.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – F5	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
F6 – F9	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
F10 – F13	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
P1 (Wy)	PEK_W01 – PEK_W02	Egzamin ustny.
P2 (La)	PEK_U01- PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	F1 – F13

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] David Kincaid, Ward Cheney - *Analiza numeryczna*, WNT 2006.
- [2] William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery - *Numerical recipes - The Art of Scientific Computing*, Cambridge University Press, 2007

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] Chapra S.C. - *Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists*, McGraw Hill 2011.
- [4] Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wąsowski - *Metody numeryczne*, WNT 2006.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Jarosław Drapała, [jaroslaw.drapala@pwr.wroc.pl](mailto:jaroslaw.drapala@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody numeryczne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1_INS_W01	C1	Wy1-Wy10	N1
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W01	C1,C2	Wy1-Wy10	N1,N2
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1INF_U14	C1,C2	La1 – La11	N2, N4
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_W08	C1,C2	La2-La10	N2, N3, N5
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_W08	C3	La1-La11	N4, N5
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)	K1_INS_W08	C3	La8,La11	N6
<b>PEK_K02</b>	K1_INS_W08	C1,C2, C3	Wy1 – Wy10	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Modelowanie i symulacja systemów sterowania

Nazwa w języku angielskim Modeling and simulation of control systems

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): inżynieria systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu INZ003207

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		120		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		4		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawy programowania
2. Znajomość numerycznych metod rozwiązywania układów równań liniowych i różniczkowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie wiedzy z zakresu modelowania i symulacji systemów  
 C2 Przystwojenie umiejętności analizy i projektowania systemów sterowania.  
 C3 Zapoznanie się z wybranym systemem symulacji systemów sterowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Jest w stanie objaśnić jak modeluje się systemy sterowania.

PEK\_W02 Jest w stanie wymienić i opisać techniki i metody do symulacji systemów sterowania.

PEK\_W03 Potrafi wymienić i scharakteryzować narzędzia do symulacji systemów sterowania.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie posługiwać się wybranym środowiskiem do symulacji systemów sterowania.

PEK\_U02 Umie zaprojektować system sterowania.

PEK\_U03 Umie przeprowadzić symulację systemu sterowania.

PEK\_U04 Potrafi przedstawić i zinterpretować wyniki symulacji systemu sterowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi myśleć w sposób systemowy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Komputerowe narzędzia symulacji systemów sterowania. Charakterystyka. Klasyfikacja. Przegląd.	2
Wy2	Modelowanie systemów sterowania. Sterowanie ciągłe i dyskretne.	2
Wy3	Metody komputerowej symulacji systemów sterowania. Przetwarzanie równoległe i szeregowo.	2
Wy4	Praca z wybranym narzędziem do modelowania, programowania i symulacji systemów sterowania na przykładzie programowalnego robota mobilnego.	2
Wy5	Metody tworzenia sterownika robota w wybranym środowisku symulacji robotów mobilnych.	2
Wy6	Metody pozyskiwania i przetwarzania danych z symulacji.	2
Wy7	Modyfikacja reguł symulacji. Open Dynamics Engine.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP Wprowadzenie do przedmiotu. Demonstracja wybranego środowiska symulacji robotów mobilnych (np. Webots).	3
La2- La6	Ćwiczenia umożliwiające zapoznanie się z wybranym środowiskiem symulacyjnym robotów mobilnych, w szczególności z elementami takimi jak: mechanizm jazdy, czujniki, akulatory, interfejs użytkownika.	15
La7- La8	Rozwiązanie wybranych zadań sterowania (w tym zadań sterowania ruchem).	6
La9- La12	Implementacja opracowanych rozwiązań w wybranym środowisku symulacji robotów mobilnych.	12
La13- La14	Testowanie zaimplementowanych rozwiązań.	6
La15	Prezentacja otrzymanych rezultatów.	3



Suma godzin	45
-------------	----

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów
N2. Komputery PC (laboratorium) wyposażone w oprogramowanie do symulacji robotów mobilnych Webots.
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do laboratoriów
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego
N6. Praca własna – praca z oprogramowaniem do symulacji robotów mobilnych (np. Webots).

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	rozmowa indywidualna, sprawozdanie
F2	PEK_U02	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F3	PEK_U03	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F4	PEK_U04	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F5	PEK_K01	rozmowa indywidualna
F6	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P1 (Wy)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	F6
P2 (La)	PEK_U01 – PEK_U04	F1 – F4

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Osowski S. Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007
[2] Tyszer J., Symulacja Cyfrowa, WNT, 1990
[3] Zeigler B. P., Teoria modelowania i symulacji, PWN, 1984
[4] Bubnicki Z., Teoria i algorytmy sterowania, PWN, 2005.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Rajski J., Modelowanie i symulacja cyfrowa, Politechnika Poznańska, 1986
[2] Krupa K., Modelowanie, symulacja i prognozowanie: systemy ciągłe, WNT, 2008
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Jerzy Józefczyk (Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl)</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**MODELOWANIE I SYMULACJA SYSTEMÓW STEROWANIA**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INŻYNIERIA SYSTEMÓW  
 I SPECJALNOŚCI .....**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W11	C1	Wy2	N1, N3, N5
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W11	C1	Wy1,Wy3	N1, N3, N5
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W11	C2, C3	Wy4-Wy7	N1, N3, N5
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_U19	C2, C3	La2-La6	N2, N3, N4, N6
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U19, K1_INS_U05	C2, C3	La7-La8, samodzielnie	N2, N3, N4, N6
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_U19	C2, C3	La9-La14	N2, N3, N4, N6
<b>PEK_U04</b>	K1_INS_U04	C2, C3	La15	N2, N3, N4, N6
<b>PEK_K01</b>	K1_INS_K02	C2	La7-La14	N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim .....Podstawy Elektroniki i Elektrotechniki.....	
Nazwa w języku angielskim ...Bases of electronics and Electrical Engineering	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: <del>obowiązkowy</del> / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu ...INZ003215	
Grupa kursów <del>TAK</del> / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40	40	40		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1	2		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Wiedza z zakresu Analizy I i Fizyki I

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej właściwości obwodów elektrycznych.
- C2 Opanowanie podstawowej wiedzy związanej z budową i działaniem podstawowych przyrządów półprzewodnikowych (diody, tranzystory, bramki logiczne)
- C3 Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej miernictwa elektrycznego (zasady pomiaru prądu i napięcia, wzorce miar)
- C4 zapoznanie studentów z podstawami konstrukcji współczesnych układów scalonych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 ma podstawową wiedzę związaną z prawami rządzącymi przepływem prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym

PEK\_W02 zna budowę, zasadę działania i podstawowe zastosowania przyrządów półprzewodnikowych takich jak np. dioda, tranzystory bipolarne i unipolarne

PEK\_W03 ma podstawową wiedzę z zakresu miernictwa elektrycznego

...

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi analizować i projektować proste, liniowe układy elektryczne

PEK\_U02 potrafi analizować i projektować układ elektryczny z elementami nieliniowymi

PEK\_U03 potrafi zaprojektować stabilizator oparty na diodzie Zenera

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej pracy w celu opanowania materiału kursu

PEK\_K03 identyfikuje zastosowania elektroniki w różnych dziedzinach życia

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Obwód prądu stałego, układy RLC</i>	2
Wy2	<i>Podstawy miernictwa</i>	2
Wy3	<i>Fizyczne podstawy działania przyrządów półprzewodnikowych</i>	2
Wy4	<i>Budowa, zasada działania tranzystora bipolarnego, podstawowe zastosowania w układach elektronicznych</i>	2
Wy5	<i>Budowa zasada działania i podstawowe zastosowania tranzystorów unipolarnych</i>	2
Wy6	<i>Metody realizacji elementów elektronicznych w układach scalonych</i>	2
Wy7	<i>Podstawy optoelektroniki</i>	2
Wy8	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zajęcia organizacyjne (warunki zaliczenia)	1
Ćw2	Zasady łączenia elementów, prawa Kirchoffa, zasada Thevenina i Nortona	2
Ćw3	Analiza obwodów z elementami nieliniowymi	2
Ćw4	Projekt stabilizatora opartego na diodzie Zenera	2
Ćw5	Analiza procesu ładowania i rozładowania kondensatora	2
Ćw.6	Dzielnik napięć, układy RLC	2
Ćw7	Układy rezonansowe	2
Ćw8	Zaliczenie	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia organizacyjne (BHP, warunki zaliczenia, zapoznanie się z obsługą urządzeń)	2
La2	Pomiar wartości rzeczywistych rezystancji, określenie błędów względnych i bezwzględnych	2
La3	Szeregowe i równoległe łączenie rezystorów, rezystancja wypadkowa	2
La4	Pomiar charakterystyki $I=f(U)$ diody półprzewodnikowej	2
La5	Pomiar charakterystyk statycznych bramki TTL	2
La6	Pomiar charakterystyk elementów optoelektronicznych	2
La7	Termin odróbczy	2
La8	Zaliczenia i wpisy	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Wykład – metoda tradycyjna z wykorzystaniem środków multimedialnych</li> <li>Laboratorium pomiarowe – metoda tradycyjna</li> <li>Konsultacje</li> <li>Praca własna studenta – przygotowanie do laboratorium</li> </ol>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F - laboratorium	PEK_U01, PEK_U02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, sprawozdania

	PEK_U03 PEK_K01	
F - ćwiczenia	PEK_U01-PEK_U03	Kartkówki, odpowiedzi ustne
P - wykład	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K02 PEK_K03	Kolokwium zaliczeniowe na koniec semestru

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Zatorski, Podstawy miernictwa elektrycznego, Kraków AGH, 2011
- [2] J. Hennel, Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, Warszawa, Wydawnictwo NT 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] A.Świt, J. Pułtorak, Przyrządy Półprzewodnikowe, Warszawa, WTN 1979
- [4] S. Lebson, Podstawy miernictwa elektrycznego, WNT, 1972
- [5]
- [6]
- [7]

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Janusz Martan prof. PWr, [janusz.martan@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.martan@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy Elektroniki i Elektrotechniki.....**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...INŻYNIERIA SYSTEMÓW..  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)		C1	Wy1-Wy7	1,3,4
PEK_W02		C2, C4	Wy1-Wy7	1,3,4
PEK_W03		C3	Wy1-Wy7	1,3,4
...				
PEK_U01 (umiejętności)		C2, C3	L2-L6 Ćw2-Ćw7	2,3,4
PEK_U02		C2-C4	L2-L6 Ćw2-Ćw7	2,3,4
PEK_U03		C2, C3	L2- L6 Ćw2-Ćw7	2,3,4
...				
PEK_K01 (kompetencje)		C1-C4	Wy1-Wy7 L2-L6 Ćw2-Ćw7	1-4
PEK_K02		C1-C4	Wy1-Wy7 L2-L6 Ćw2-Ćw7	1-4
PEK_K03		C1-C4	Wy1-Wy7 L2-L6 Ćw2-Ćw7	1-4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ W-8 / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Rozpoznawanie obrazów**Nazwa w języku angielskim **Pattern recognition**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**Specjalność (jeśli dotyczy): **Systemy Sterowania**Stopień studiów i forma: **I / ~~H~~ stopień\***, stacjonarna / **niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ003203**Grupa kursów **~~TAK~~ / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość metod identyfikacji (*K1\_INS\_W05 ma podstawową wiedzę dotyczącą identyfikacji obiektów statycznych i dynamicznych w warunkach deterministycznych i losowych*)
2. Znajomość metod optymalizacji (*K1\_INS\_W06 ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analitycznych, numerycznych i heurystycznych metod optymalizacji, w tym optymalizacji nieliniowej, całkowitoliczbowej i globalnej oraz ich wykorzystania do wspomagania podejmowania decyzji*)
3. Znajomość przepisów z zakresu BHP (*K1INF\_U14 Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy*)

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności opracowywania klasyfikatorów dla zadań rozpoznawania w różnych dziedzinach.
- C2 Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu rozpoznawania obrazów.
- C3 Nabycie umiejętności implementacji komputerowych systemów rozpoznawania z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Znajomość podstawowych pojęć, metod i algorytmów rozpoznawania obrazów.

PEK\_W02 Znajomość zastosowań poznanych metod rozpoznawania.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Stosuje zasady korzystania z sali i wyposażenia laboratorium.

PEK\_U02 Potrafi opracować system rozpoznawania dla konkretnego problemu praktycznego.

PEK\_U03 Umie wykorzystać dowolne środowisko programistyczne do opracowania systemu rozpoznawania obrazów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi udokumentować wyniki swojej pracy w sposób zrozumiały.

PEK\_K02 Potrafi zastosować narzędzia informatyczne i systemy rozpoznawania obrazów na potrzeby innych dziedzin nauki i techniki (w szczególności w medycynie, sporcie, ekonomii).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Rozpoznawanie. Pojęcia podstawowe. Interpretacja graficzna zadania rozpoznawania i zadania selekcji cech.	2
Wy2	Rozpoznawanie przy pełnej informacji probabilistycznej. Bayesowski algorytm rozpoznawania. Klasyfikator k-NN, klasyfikator liniowy.	2
Wy3	Rozpoznawanie z ciągiem uczącym. Parametryczna i nieparametryczna estymacja rozkładów prawdopodobieństwa.	2
Wy4	Metody testowania algorytmów rozpoznawania. Walidacja krzyżowa.	1
Wy5	Metody sztucznej inteligencji w rozpoznawaniu. Klasyfikator regułowy, klasyfikator neuronowy.	2
Wy6	Złożone metody rozpoznawania. Sterowane łańcuchy Markowa. Rozpoznawanie wieloetapowe, wielozadaniowe i wielopoziomowe. Klasyfikatory złożone.	2
Wy7	Selekcja cech. Analiza komponentów głównych (PCA). Analiza dyskryminacyjna.	2
Wy8	Grupowanie danych. Algorytm k-średnich. Sieci samoorganizujące się. Uczenie na różnicach.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Przykłady rzeczywistych zadań rozpoznawania na przykładzie zbioru <i>UCI Machine Learning Repository</i> .	2
La2	Implementacja prostych algorytmów rozpoznawania: klasyfikator k-NN, klasyfikator liniowy.	2
La3	Rozpoznawanie z wykorzystaniem uogólnionego klasyfikatora liniowego.	2
La4	Opracowanie i implementacja naiwnego klasyfikatora Bayesowskiego.	2

La5	Rozpoznawanie z wykorzystaniem metod optymalizacji numerycznej.	2
La6	Opracowanie własnego ciągu uczącego dla zadania rozpoznawania. Badania symulacyjne, porównanie klasyfikatorów, sprawozdanie.	4
La7	Opracowanie i implementacja sieci neuronowej jednokierunkowej.	4
La8	Opracowanie i implementacja sieci Kohonena.	2
La9	Opracowanie komputerowego systemu rozpoznawania dla danych uzyskanych z rzeczywistego systemu. Implementacja prototypu w środowisku MATLAB. Implementacja rozwiązania z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych.	8
La10	Badania symulacyjne opracowanego komputerowego systemu rozpoznawania. Sprawozdanie z prac przygotowane w formie publikacji na konferencję naukową.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne.  
 N2. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym.  
 N3. Praca własna studenta – studia literaturowe.  
 N4. Praca własna studenta – programowanie z wykorzystaniem nowoczesnego środowiska programistycznego.  
 N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne.  
 N6. Praca własna studenta – prezentacja wyników.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – F5	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
F6 – F9	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
F10 – F13	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
P1 (Wy)	PEK_W01 – PEK_W02	Egzamin pisemny.
P2 (La)	PEK_U01- PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	F1 – F13

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bishop C.M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer, 2006.
- [2] Duda R.O., Hart P.E., Stork D.G., *Pattern Classification*, John Wiley & Sons, 2001.
- [3] Kurzyński M., *Rozpoznawanie obiektów. Metody statystyczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997.
- [4] Sobczak W., Malina W., *Metody selekcji i redukcji informacji*, WNT, 1985

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Theodoridis S., Koutroumbas K., *Pattern Recognition*, Elsevier, 2009.
- [6] Webb A.R., Copsey K.D., *Statistical Pattern Recognition*, John Wiley & Sons, 2011.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. Jerzy Świątek, [jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Rozpoznawanie obrazów**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W05	C1	Wy1-Wy8	N1
PEK_W02	K1_INS_W05	C1,C2	Wy1-Wy8	N1,N2
PEK_U01 (umiejętności)	K1INF_U14	C1,C2	La1 – La10	N2, N4
PEK_U02	K1_INS_W06	C1,C2	La2-La9	N2, N3, N5
PEK_U03	K1_INS_W06	C3	La1-La10	N4, N5
PEK_K01 (kompetencje)	K1_INS_W06	C3	La6,La10	N6
PEK_K02	K1_INS_W06	C1,C2, C3	Wy1 – Wy18	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania/ STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim ...Systemy czasu rzeczywistego

Nazwa w języku angielskim .....Real-time systems

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **I / II stopień\***, stacjonarna / **niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy** / wybieralny / **ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ003429**Grupa kursów **TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40		90		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		3		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza z zakresu systemów sterowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania systemów czasu rzeczywistego

C2 Umiejętność tworzenia programów sterowania, w szczególności współdziałających w środowisku rozproszonym

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna definicje i przykłady systemów czasu rzeczywistego, sposób modelowania systemów warunkowo-zdarzeniowych, potrafi przedstawić budowę i zasadę działania wybranego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.

PEK\_W02 Potrafi scharakteryzować urządzenia informatycznych systemów sterowania, w szczególności – opisać budowę, zasadę działania i języki programowania urządzeń PLC oraz określić ich właściwości jako elementów systemów czasu rzeczywistego.

PEK\_W03 Potrafi opisać wybrany mechanizm komunikacji w rozproszonych systemach sterowania oraz wskazać istotne różnice pomiędzy nim a wybranym mechanizmem komunikacji w systemach rozproszonych bez wymagań czasu rzeczywistego.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Stosuje zasady korzystania z sali i wyposażenia laboratorium.

PEK\_U02 Umie skonfigurować i zaprogramować urządzenie PLC oraz obliczyć dla niego czas cyklu.

PEK\_U03 Umie połączyć fizycznie i skonfigurować urządzenia rozproszonego informatycznego systemu sterowania oraz oprogramować komunikację sieciową.

PEK\_U04 Umie, korzystając z literatury oraz dedykowanego oprogramowania, zaprojektować interfejs systemu sterowania oraz zaimplementować procedury zbierania, wizualizacji i automatycznego analizowania danych z przebiegu procesu sterowania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje. Przykłady systemów czasu rzeczywistego.	2
Wy2	Własności systemów czasu rzeczywistego.	2
Wy3	Łagodne i rygorystyczne systemy czasu rzeczywistego.	2
Wy4	Wymagania dla systemów czasu rzeczywistego. Budowa systemów czasu rzeczywistego.	2
Wy5	Czas i jego odmierzenie. Szeregowanie zadań w systemach czasu rzeczywistego.	2
Wy6	Architektura sprzętu.	2
Wy7	Sterowniki PLC – budowa, zasada działania.	2
Wy8	Programowanie sterowników PLC.	2
Wy9	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.	2
Wy10	QNX Neutrino, RTLinux.	2
Wy11	Rozproszone systemy czasu rzeczywistego.	2
Wy12	Elementy rozproszonych systemów sterowania.	2
Wy13	Sieci przemysłowe.	2
Wy14	Sieć AS-i. Sieć MODBUS. Sieć PROFIBUS.	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1, La2	Szkolenie BHP. Zapoznanie się z budową PLC i pakietami do tworzenia oprogramowania PLC na platformie Windows	3
La2 - La6	Indywidualne opracowanie programu sterowania na sterownik LOGO! i programu sterowania na sterownik S7-200 do realizacji zadań i algorytmów sterowania podanych przez prowadzącego. Zestawienie i uruchomienie odpowiednich systemów sterowania	8
La6 - La10	Opracowanie w kilkusobowych zespołach projektu rozproszonego systemu sterowania, implementacja, zestawienie i uruchomienie systemu sterowania.	8
La10 - La14	Technologie wymiany danych w systemach sterowania. Współpraca oprogramowania SCADA i Matlab. Wykorzystanie oprogramowania OPC	8
La14, La15	Prezentacje systemów sterowania czasu rzeczywistego	3
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny.
N2. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań rachunkowych.
N3. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna.
N4. Praca własna studenta – programowanie.
N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne.
N6. Praca własna studenta – studia literaturowe.
N7. Praca własna studenta – analiza, projektowanie.
N8. Praca własna studenta – prezentacja.
N9. Praca własna studenta – fizyczne łączenie urządzeń, konfigurowanie.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków), sprawozdanie
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków), sprawozdanie
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków), sprawozdanie
F4	PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Na podstawie prezentacji
P1 (Wy)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe.
P2 (La)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	F1 - F4

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Sacha K.: Systemy czasu rzeczywistego, Oficyna Wydawnicza. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
- [2] Szymczyk P.: Systemy operacyjne czasu rzeczywistego, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Lal K., Rak T., Orkisz K.: RTLinux: system czasu rzeczywistego, Wydaw. Helion, 2003.
- [2] Laplante P.A.: "Real-Time Systems Design and Analysis", 3rd Edition, Wiley-IEEE Press, 2004
- [3] Seta Z., Wprowadzenie do zagadnień sterowania. Wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2002
- [4] Szmuc T.: Modele i metody inżynierii oprogramowania systemów czasu rzeczywistego, Kraków: Wydawnictwa AGH, 2001.
- [5] Instrukcje obsługi i programowania sterowników PLC serii LOGO! i S7200 (dostępne on-line)

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Donat Orski, donat.orski@pwr.wroc.pl**



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy czasu rzeczywistego**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_U05, K1_INS_W11	C1	Wy1 - Wy6, Wy9, Wy10	N1, N4
PEK_W02	K1_INS_W11	C1	Wy7, Wy8	N1
PEK_W03	K1_INS_W11	C1	Wy11 - Wy14	N1
PEK_U01	K1_INS_U19	C2	La1 - La14	N1
PEK_U02	K1_INS_U19	C2	La2 - La6	N2, N3, N5, N7
PEK_U03	K1_INS_U05, K1_INS_U06 , K1_INS_U19	C2	La6 - La10	N2 - N5, N7
PEK_U04	K1_INS_U05, K1_INS_U06, K1_INS_U19	C2	La10 - La14	N2 - N7

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	Systemy uczące się
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	Learning Systems
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Inżynieria Systemów
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<del>I/ II stopień*</del> , stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *
<b>Kod przedmiotu</b>	INZ003204
<b>Grupa kursów</b>	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki.
2. Znajomość przepisów z zakresu BHP.

## **CELE PRZEDMIOTU**

C1 Poznanie podstawowych paradygmatów maszynowego uczenia, wybranych algorytmów i ich własności.

C2 Nabycie umiejętności zastosowania algorytmów maszynowego uczenia w systemach z różnych dziedzin.

C3 Rozwinięcie umiejętności opracowywania projektów oraz ich prezentacji.

## **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie paradygmatów uczenia.

PEK\_W02 Zna wybrane algorytmy maszynowego uczenia.

PEK\_W03 Zna zastosowania poznanych metod uczenia.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zastosować odpowiednie algorytmy uczenia maszynowego dla konkretnego systemu.

PEK\_U02 Umie przeprowadzić analizę własności systemu uczącego się.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje dotyczące przedmiotu, oraz poddawać je krytycznej analizie.

PEK\_K02 Potrafi myśleć w sposób kreatywny.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Paradygmaty uczenia. Taksonomia systemów uczących się.	2
Wy2	Indukcja jako metoda uczenia. Indukcja drzew decyzyjnych.	2
Wy3	Indukcja reguł.	2
Wy4	Sieci neuronowe jako narzędzie maszynowego uczenia. Metody uczenia neuronu.	2
Wy6	Uczenie się ze wzmocnieniem. Algorytmy Q-learning, AHC.	4
Wy7	Od algorytmów do systemów – etapy projektowania systemów uczących się.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Implementacja wybranych algorytmów indukcji drzew decyzyjnych. Badania symulacyjne.	4
La2	Implementacja wybranych algorytmów indukcji reguł. Badania symulacyjne.	4
La3	Implementacja wybranego algorytmu uczenia się neuronu.	4
La4	Badania symulacyjne wybranych algorytmów uczenia sieci neuronowych.	4
La5	Implementacja algorytmów uczenia dla przykładowego zastosowania.	10
La6	Badania symulacyjne opracowanego systemu uczącego się. Przygotowanie dokumentacji systemu.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład w formie tradycyjnej. Prezentacje multimedialne.  N2. Konsultacje.  N3. Indywidualna rozmowa ze studentem.  N4. Kolokwium zaliczeniowe.  N5. Praca własna studenta – studia literaturowe.  N6. Praca własna studenta – programowanie w wybranym środowisku programistycznym.  N7. Praca własna studenta – badania symulacyjne.  N8. Praca własna studenta – prezentacja wyników.</p>

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F	PEK_U01 – PEKU02 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, prezentacja wyników, sprawozdanie.
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W03 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe.
P (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U02 PEK_K01 – PEK_K02	Ocena prezentowanych aplikacji oraz sprawozdań.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Cichosz P., *Systemy uczące się*, WNT, wyd. 2, 2007.
- [2] Krawiec K., Stefanowski J., *Uczenie maszynowe i sieci neuronowe*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004.
- [3] Wawrzyński Paweł, *Systemy adaptacyjne i uczące się*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Michel T., *Machine Learning*, McGraw Hill, 1997.
- [5] Bishop C.M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, 3rd Ed., Pearson, 2010

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Magdalena Turowska; Magdalena.Turowska@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
Systemy uczące się  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria systemów  
I SPECJALNOŚCI .....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu* **</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego* **</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W10	C1	Wy1 – Wy6	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W10	C2	Wy2 – Wy6	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W10	C2, C3	Wy2 – Wy6	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_U17	C2, C3	La1 – La5	N2, N3, N5-N8
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U17	C2, C3	La1, La2, La4, La6	N2, N3, N5-N8
<b>PEK_K01</b>	K1_INS_K01	C2, C3	Wy1 – Wy8 La1 – La6	N1 – N8
<b>PEK_K02</b>	K1_INS_K01	C2, C3	La1 – La6	N2 – N8

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania ... / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Systemy wbudowane**Nazwa w języku angielskim** Embedded systems**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** ...Inżynieria systemów.....**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....**Stopień studiów i forma:** I / II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna\*~~**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany\*~~**Kod przedmiotu** INZ003213**Grupa kursów** TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			120	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			2	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowe umiejętności z zakresu programowania.
2. Znajomość zagadnień systemów czasu rzeczywistego.
3. Znajomość zaawansowanych metod wspomagania decyzji.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzy z zakresu problematyki systemów wbudowanych.
- C2 Przystwojenie umiejętności analizy i projektowania elementów systemów wbudowanych. Zapoznanie się z wybranym systemem wbudowanym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 student jest w stanie rozpoznawać i definiować problemy właściwe dla specyfiki systemów wbudowanych.

PEK\_W02 student jest w stanie scharakteryzować wybrane systemy wbudowane.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 student potrafi realizować wybrane zadania sterowania w systemach wbudowanych.

PEK\_U02 student potrafi przeprowadzić analizę wybranych systemów wbudowanych.

PEK\_U03 student potrafi pozyskać wiedzę i umiejętności na temat konkretnych systemów wbudowanych poprzez analizę dokumentacji technicznej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy wbudowane – wstęp. Charakterystyka. Klasyfikacja. Przegląd.	2
Wy2	Architektury systemów wbudowanych. Mikrokontrolery.	2
Wy3	Projektowanie i programowanie systemów wbudowanych.	2
Wy4	Programowalny robot mobilny z jako przykład systemu wbudowanego.	2
Wy5	Programowanie sterownika robota. Mechanizm jazdy, czujniki i aktuatory.	2
Wy6	Rozproszone systemy wbudowane. Infrastruktury komunikacyjne.	2
Wy7	Systemy wbudowane w środowisku z zakłóceniami.	1
	Suma	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z wybranym systemem wbudowanym. Analiza dokumentacji technicznej.	4
Pr2	Sformułowanie opisu słownego wybranego problemu podejmowania decyzji systemu wbudowanego o charakterze scentralizowanym.	2
Pr3	Sformułowanie matematycznego opisu wybranego problemu podejmowania decyzji. Wyróżnienie szczegółowych zadań podejmowania decyzji.	2
Pr4	Zaproponowanie algorytmu rozwiązania sformułowanego problemu.	2
Pr5	Implementacja zaproponowanego algorytmu.	4
Pr6	Analiza własności zaimplementowanego algorytmu.	2
Pr7	Przygotowanie sprawozdania podsumowującego wykonaną pracę i uzyskane rezultaty.	2
Pr8	Omówienie rezultatów analizy zawartych w sprawozdaniu.	4
Pr9	Sformułowanie opisu słownego wybranego problemu podejmowania decyzji systemu wbudowanego o charakterze rozproszonym.	2
Pr10	Sformułowanie matematycznego opisu wybranego problemu podejmowania decyzji. Wyróżnienie szczegółowych zadań podejmowania decyzji.	2
Pr11	Implementacja zaproponowanego algorytmu w systemie rozproszonym.	8
Pr12	Analiza własności zaimplementowanego algorytmu w systemie rozproszonym.	4
Pr13	Przygotowanie sprawozdania podsumowującego wykonaną pracę i uzyskane rezultaty.	3
Pr14	Omówienie rezultatów analizy zawartych w sprawozdaniu.	4
	Suma godzin	45



### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny, wspierany prezentacjami multimedialnymi.
- N2. Praca własna – realizacja zadań projektowych przy wskazaniach prowadzącego.
- N3. Wybrane urządzenia wbudowane.
- N4. Konsultacje dla studentów.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P2 – ocena końcowa z wykładu	PEK_W01, PEK_W02	Ocena z kolokwium pisemnego.
F1 – ocena formująca z projektu	PEK_U01, PEK_U02	Oceny z realizacji kolejnych zadań cząstkowych.
P2 – ocena końcowa z projektu	PEK_U01, PEK_U02	Ocena uwzględniająca F1 i ocenę za sprawozdanie podsumowujące.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Borkowski, P., Mikrokontrolery PIC w praktycznych zastosowaniach, Helion 2012
- [2] Borowik E., Mikrokontroler PIC w zastosowaniach, Wydawnictwo Pomiaru Automatyka Kontrola, Warszawa 2009
- [3] Daca W., Mikrokontrolery – od układów 8-bitowych do 32-bitowych, MIKOM, Warszawa 2000
- [4] Instrukcja środowiska symulacyjnego Webots <http://www.cyberbotics.com/guide/>
- [5] Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bräunl T., Embedded robotics : mobile robot design and applications with embedded systems, Springer, 2003
- [2] Huddleston C., Intelligent sensor design using the microchipdsPIC, Newness, 2006
- [3] Orłowski H., Komputerowe układy automatyki, WNT, Warszawa 1987
- [4] Ronald K. J., Distributed Automotive Embedded Systems, SAE International, 2007
- [5] Wilmshurst T., Designing embedded systems with PIC microcontrollers : principles and applications, Newnes, 2006

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Józefczyk (Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy wbudowane**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_W11	C1	Wy1-12	N1, N4
PEK_W02	K1_INS_W11	C1	Wy1-12	N1, N4
PEK_U01	K1_INS_U18, K1_INS_U19	C2	Pr2-5, Pr9-11	N2-4
PEK_U02	K1_INS_U18, K1_INS_U19	C2	Pr6-8, Pr12-14	N2-4
PEK_U03	K1_INS_U05	C2	Pr1	N2-4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b> Wstęp do inżynierii systemów	
<b>Nazwa w języku angielskim:</b> Introduction to Systems Engineering	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Inżynieria systemów	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Stopień studiów i forma:</b> I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del>	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *	
<b>Kod przedmiotu</b> INZ003402	
<b>Grupa kursów</b> TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				40
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				0
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				1

\*niepotrzebne skreślić

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

Brak wymagań.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaznajomienie studentów z inżynierią systemów jako samodzielną dyscypliną badawczą oraz ważnym obszarem kształcenia w naukach technicznych.
- C2 Zaznajomienie się przez uczestników ze specyfiką konkretnych systemów o różnej naturze.
- C3 Uzyskanie przez studentów podstawowych umiejętności przygotowywania i wygłaszania prezentacji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna pojęcia: systemu obiekt wejściowo-wyjściowy oraz podstawowe struktury i typy systemów

PEK\_W02 zna podstawowe czynności inżynierii systemów: tworzenie modeli matematycznych, analiza systemów i podejmowanie decyzji

PEK\_W03 rozumie kwestię równoważności między systemami o różnej naturze

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi określić typ i strukturę rzeczywistego systemu

PEK\_U02 potrafi wyszukać w literaturze polsko- i angielskojęzycznej przykłady i podstawowe informacje o systemach o różnej naturze

PEK\_U03 potrafi przygotować i wygłosić prezentację

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicja, klasyfikacja i rodzaje systemów; związek inżynierii systemów z innymi dyscyplinami.	2
Wy2	Przykłady systemów o różnej naturze;	2
Wy3	Podstawowe czynności inżynierii systemów.	2
Wy4	Pojęcie obiektu wejściowo-wyjściowego. Tworzenie modeli statycznych obiektów (systemów) wejściowo- wyjściowych.	2
Wy5	Tworzenie modeli dynamicznych obiektów (systemów) wejściowo-wyjściowych.	2
Wy6	Ilustracja równoważności między systemami o różnej naturze.	2
Wy7	Charakterystyka problematyki identyfikacji obiektów.	2
Wy8	Problemy i metody analizy obiektów (systemów) wejściowo-wyjściowych.	2
Wy9	Charakterystyka problemów projektowania, sterowania i zarządzania jako przykładów zagadnienia podejmowania decyzji (syntezy). System podejmowania decyzji.	2
Wy10	Przykład projektowania stabilnego algorytmu regulacji.	2
Wy11	Ilustracja na wybranym prostym przykładzie czynności inżynierii systemów dla obiektu (systemu) typu kompleks operacji – tworzenie modeli i analiza.	2
Wy12	Ilustracja na wybranym prostym przykładzie czynności inżynierii systemów dla obiektu (systemu) typu kompleks operacji – podejmowanie decyzji.	2
Wy13	Prezentacja zakresu tematycznego ścieżek kształcenia, cz. I.	2
Wy14	Prezentacja zakresu tematycznego ścieżek kształcenia, cz. II.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		

..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wyjaśnienie celu i zakresu seminarium, sprawy organizacyjne. Podstawowe zasady przygotowywania i wygłaszania prezentacji.	1
Se2	Prezentacja wybranego systemu sterowania z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
Se3	Prezentacja wybranego systemu informatycznego z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
Se4	Prezentacja wybranego systemu logistycznego z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
Se5	Prezentacja wybranego systemu wytwarzania z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
Se6	Prezentacja wybranego procesu chemicznego z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
Se7	Prezentacja wybranego systemu energetycznego z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
Se8	Prezentacja wybranego systemu nietechnicznego z określeniem jego opisu i wyszczególnieniem zadań analizy i syntezy dla tego systemu.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład – metoda tradycyjna. N2. Konsultacje. N3. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji seminaryjnej. N4. Praca własna studenta.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
-----------------------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------------

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F (seminarium)	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	Ocena sposobu przygotowania i wygłoszenia prezentacji przez studenta oraz zrozumienia jej treści.
P (seminarium)	PEK_U01	Ocena podsumowująca wystawiona na podstawie oceny formującej F oceny udziału studenta w dyskusji na seminarium.
P (wykład)	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe.

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bubnicki Z., Podstawy informatycznych systemów zarządzania, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
- [2] Józefczyk J., Wybrane problemy podejmowania decyzji w kompleksach operacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
- [3] Bubnicki Z., Teoria i algorytmy sterowania, PWN, Warszawa 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.
- [5] Systems engineering handbook : a guide for system life cycle processes and activities / edited by Ce, INCOSE.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Józefczyk, Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wstęp do inżynierii systemów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_W17	C1	Wy1, Wy2, Wy13, Wy14, Se2-Se8	N1, N2, N4
PEK_W02	K1_INS_W17	C1	Wy3-Wy5, Wy7-Wy12	N1, N2, N4
PEK_W03	K1_INS_W17	C1	Wy6	N1, N2, N4
PEK_U01	K1_INS_W17	C2	Wy1, Wy2	N1, N2, N4
PEK_U02	K1_INS_U01	C3	Se2-Se8	N2, N4
PEK_U03	K1_INS_U01	C3	Se1	N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Grafika inżynierska

Nazwa w języku angielskim Engineering drawing, graphics.

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyki i Zarządzania

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy/kierunkowy

Kod przedmiotu INZ3401

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	0			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI  
Brak wymagań wstępnych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Nabycie umiejętności przedstawiania w formie graficznej utworów płaskich i przestrzennych
- C2 – Wykonywanie zapisu przecięć, przekrojów, kładów, siatek, rozwinięcia brył
- C3 – Zaznajomienie z Polskimi Normami Rysunku Technicznego Maszynowego
  - C3.1 – wymiary arkuszy rysunkowych, podziałki rysunkowe, grubości i rodzaje linii,
  - C3.2 – pismo techniczne, tabelki rysunkowe
- C4 – Poznanie zasad wykonywania przekrojów i kładów części maszyn,
- C5 – Poznanie zasad wymiarowania
- C6 – Nabycie umiejętności tolerowania przedmiotu, oznaczania jego chropowatości,
- C7 – Nabycie umiejętności rysowania, oznaczania i wymiarowania połączeń gwintowych, spawanych i klejonych,
- C8 – Nabycie umiejętności wykonywania i opisywania rysunku wykonawczego przedmiotu
- C9 – Nabycie umiejętności wykonywania i opisywania rysunku złożeniowego
- C10 – Nabycie umiejętności odtwarzania rysunku technicznego z modelu
- C11 – Nabycie umiejętności w czytaniu rysunku technicznego wykonawczego i złożeniowego



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna pojęcia: rysunek aksonometryczny, rozróżnia typy aksonometrii, zna zasady rzutowania prostokątnego według zasady pierwszego i trzeciego kąta,
- PEK\_W02 – zna pojęcie rzutu, rozumie pojęcia: rzut środkowy, rzut równoległy,
- PEK\_W03 – zna znormalizowane elementy rysunku technicznego: wymiary arkuszy rysunkowych, rodzaje linii rysunkowych i ich zastosowanie, pismo, podziałki, tabliczki.
- PEK\_W04 – rozumie pojęcia: widok, przekrój, kład, zna zasady oznaczania i kreskowania przekroju, ma wiedzę o rodzajach przekrojów i kładów,
- PEK\_W05 – posiada wiedzę na temat przekrojów i widoków częściowych, przekrojów ścian, elementów pełnych, żeber, elementów maszynowych znormalizowanych,
- PEK\_W06 – posiada wiedzę dotyczącą rysowania przekrojów przedmiotów symetrycznych i o kształcie obrotowym, zna zasady przerywania i urywania przedmiotów i przekrojów przedmiotów, zna zasady wykonywania widoków i przekrojów przesuniętych
- PEK\_W07 – posiada wiedzę o sposobach wymiarowania elementów w rysunku technicznym maszynowym, zna zasady ogólne wymiarowania: grubości linii, linia odniesienia, grot linii wymiarowej, główne linie wymiarowe, pomocnicze linie wymiarowe, zna wytyczne ogólne rozmieszczania wymiarów na rysunkach, pisanie liczb wymiarowych oraz kierunku ich usytuowania,
- PEK\_W08 – zna sposoby wymiarowania: równoległe, szeregowo, mieszane, ma wiedzę o sposobie wymiarowania od baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych, zna symbole i oznaczenia wymiarowe
- PEK\_W09 – posiada wiedzę o wymiarach rzeczywistych, tolerancji wymiarowej, tolerancji kształtu, położenia. Zna oznaczenia zapisu graficznego i literowego tolerancji, ma wiedzę o oznaczeniach granicznych odchyłek kształtu i położenia powierzchni,
- PEK\_W10 – zna sposoby obróbki powierzchni i przyjęte z nimi dopuszczalne wartości chropowatości powierzchni, posiada wiedzę o dopuszczalnych sposobach uzyskiwania typu chropowatości, oznaczeniu kierunkowości struktury, zna oznaczenia symboli chropowatości,
- PEK\_W11 – posiada wiedzę o oznaczaniu obróbki cieplnej i powierzchniowej,
- PEK\_W12 – zna zasady rysowania połączeń części maszyn, połączeń gwintowych, wpustowych, klinowych, wielowypustowych,
- PEK\_W13 – zna zasady rysowania i oznaczania rodzajów spoin, połączeń klejonych i zgrzewanych, nitowanych,
- PEK\_W14 – zna zasady rysunku wykonawczego, posiada wiedzę do narysowania rysunku złożeniowego, zna sposoby nazywania elementów części maszyn zgodnie z PN, posiada wiedzę do wypełnienia tabeli specyfikacji części, zna sposoby oznaczania i składania rysunku,
- PEK\_W15 – posiada wiedzę do wykonania schematów rysunkowych, wprowadzania zmian na rysunku,
- PEK\_W16 – zna zapis wielościanu na prostopadłe rzutnie, posiada wiedzę o sposobach wykonywania przekrojów wielościanów, zna zasady wyznaczania punktów przebicia prostej z płaszczyznami wielościanu oraz określania jej widoczności,
- PEK\_W17 – zna zasady zapisu krawędzi przenikania wielościanów, ma wiedzę do konstruowania siatek widoczności,
- PEK\_W18 – zna zapis brył obrotowych na prostopadłe rzutnie, posiada wiedzę o sposobach wykonywania przekrojów brył obrotowych, zna zasady wyznaczania punktów przebicia prostej z powierzchniami brył obrotowych oraz określania jej widoczności,
- PEK\_W19 – zna zasady zapisu przenikania się brył obrotowych, ma wiedzę do wykonania rozwinięcia brył obrotowych,
- PEK\_W20 – posiada wiedzę do wykreślenia krzywych występujących w projektach inżynierskich: elipsy, ewolwenty, spirali, linii śrubowej

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi zastosować znormalizowane elementy rysunku technicznego: wymiary arkuszy rysunkowych, rodzaje linii wymiarowych, potrafi narysować rysunek przy założonej podziałce rysunkowej,

PEK_U02 – potrafi, w oparciu o element z rysunku aksonometrycznego narysować jego rzuty prostokątne zgodnie z zasadą pierwszego i trzeciego kąta
PEK_U03 – potrafi zaznaczyć na rzucie głównym elementu płaszczyzny przekroju i narysować przekroje danego elementu,
PEK_U04 – potrafi narysować dany element obrotowy i zapisać go w pół-przekroju i w pół-widoku,
PEK_U05 – potrafi zaznaczyć na rzutach i zapisać kłady i przekroje przesunięte, narysować przedmiot i przekroje cząstkowe, potrafi narysować przekroje żeber,
PEK_U06 – potrafi zwymiarować przedmiot przedstawiony w rzutach stosując symbole wymiarowe, potrafi rozmieścić wymiary,
PEK_U07 – potrafi wymiarować przedmiot równolegle, szeregowo lub w sposób mieszany,
PEK_U08 – potrafi zwymiarować przedmiot od jego baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych,
PEK_U09 – potrafi zaznaczyć tolerowane powierzchnie wymiarowanego przedmiotu, narzucić wartości tolerancji kształtu i położenia, zapisać je sposobem graficznym i literowym,
PEK_U10 – potrafi zapisać graficznie i narzucić zalecaną obróbkę powierzchni, sposób jej uzyskania i wartość danego parametru chropowatości,
PEK_U11 – potrafi na rysunku przedmiotu narzucić potrzebną obróbkę cieplną i powierzchniową
PEK_U12 – potrafi zaznaczyć i zwymiarować nagwintowane elementy (śruby i nakrętki), potrafi narysować połączenie gwintowe w przekroju,
PEK_U13 – potrafi zaznaczyć i zwymiarować połączenie spawane stosując linie odniesienia i odpowiednie symbole,
PEK_U14 – potrafi narysować, zwymiarować i opisać model na rysunku wykonawczym,
PEK_U15 – potrafi narysować, opisać, podać wymiary główne i montażowe na rysunku złożeniowym zaworu,
PEK_U16 – potrafi złożyć rysunki do formatu A-4, potrafi ułożyć rysunki wykonawcze i złożeniowe w dokumentację techniczną maszyny lub urządzenia,
PEK_U17 – potrafi zapisać schematycznie mechanizmy, maszyny i urządzenia stosując rysunki i symbole schematyczne,
PEK_U18 – potrafi zapisać rzuty wielościanów i brył obrotowych, potrafi wyznaczyć punkty przebicia prostej z wielościanem lub bryłą obrotową (stożek, walec, kula), potrafi na rzutach określić widoczność rzutów prostej względem przebijanej bryły,
PEK_U19 – potrafi wykonać rozwinięcie powierzchni bocznej bryły (wielościanu, bryły obrotowej – stożek, walec), potrafi wykonać zapis bryły (wielościanu, bryły obrotowej) przecinanej płaszczyzną, potrafi wykonać rozwinięcie powierzchni bocznej bryły przeciętej płaszczyzną,
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>
PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
PEK_K02 – rozumienia konieczności samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,
PEK_K03 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,
PEK_K04 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
PEK_K05 – myślenia niezależnego i twórczego,
PEK_K06 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Potrzeba zapisu konstrukcji i systemu technicznego, rysunek a schemat, znormalizowane elementy rysunku technicznego - wymiary arkuszy rysunkowych, rodzaje linii rysunkowych i ich zastosowanie, podziałki, tabliczki. Przedstawienie elementów w rzutach prostokątnych, normy polskie i europejskie	1
Wy2	Widoki, przekroje, kłady - położenie przedmiotu na rysunku, oznaczenie i kreskowanie przekroju, rodzaje przekrojów, przekroje i widoki częściowe,	2

	kłady, przekroje ścian, żeber, ramion kół itd. widok i przekroje przedmiotów symetrycznych, przekroje przedmiotów o kształcie obrotowym, przerywanie i urywanie przedmiotów, widoki i przekroje przesunięte w ujęciu polskich i europejskich norm	
Wy3	Wymiarowanie -wymiary, rozmieszczenie wymiarów na rysunkach (wytyczne ogólne), wymiarowanie elementów, ogólne zasady wymiarowania, wymiarowanie równoległe, szeregowo, mieszane, wymiarowanie od baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych,	2
Wy4	Rysowanie połączeń części maszyn - połączenia rozłączne, gwintowe, wpustowe, klinowe, wielowypustowe; połączenie nierozłączne: spawane (rodzaje spoin, oznaczenie), zgrzewane, klejone, nitowane	2
Wy5	Tolerancja wymiarów, kształtu i położenia powierzchni – tolerancja wymiarów i zapis, oznaczenia granicznych odchyłek kształtu i położenia powierzchni, metoda GPS. Oznaczenie chropowatości powierzchni i sposobu obróbki	2
Wy6	Schematy systemów mechanicznych i produkcyjnych	2
Wy7	Rysunki wykonawcze – rysunek wykonawczy (wskazówki ogólne), rysunek odręczny (szkic)	2
Wy8	Rysunek złożeniowy - rysunek złożeniowy (wskazówki ogólne), wymiarowanie i szczegółowe wskazówki, rysunek złożeniowe odręczny, czytanie rysunku złożeniowego, złożenie a jakość i koszt	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw.1	Wykonanie rzutów prostokątnych modeli brył/odtworzenie	2
Ćw.2	Wykonanie rzutów prostokątnych modeli elementów maszyn -przekroje	3
Ćw.3	Zwymiarowanie modeli elementów maszyn	3
Ćw.4	Odręczne wykonanie rysunku złożeniowego modelu urządzenia/czytanie tych rysunków	4
Ćw.5	Wykonanie schematów ideowych urządzeń i systemów.	3
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE (MOŻE BYĆ WIĘCEJ NIŻ JEDNO)</b>
<p>1. wykład tradycyjny i/lub z wykorzystaniem slajdów bądź animacji, wspomagany e-learningiem: strona <a href="http://fluid.itcmp.pwr.wroc.pl/~eichler/geometria-info.html">http://fluid.itcmp.pwr.wroc.pl/~eichler/geometria-info.html</a> <a href="http://www.itcimp.pwr.wroc.pl/~rysunek_techiczny/">http://www.itcimp.pwr.wroc.pl/~rysunek_techiczny/</a></p> <p>2. ćwiczenia: rozwiązywanie zadań z przygotowanych zestawów.</p> <p>3. ćwiczenia: krótkie 10 min sprawdziany pisemne.</p> <p>4. praca własna: przygotowanie na osobnych kartkach samodzielnie rozwiązanych zadań z przygotowanych zestawów.</p> <p>5. indywidualna rozmowa ze studentem na temat związany z wykonanym przez niego rysunkiem</p> <p>6. Konsultacje</p>

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - ćwiczenia</b>		
Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01÷W20	kartkówka, odpowiedzi ustne przy tablicy
F2	PEK_U01÷U19	Sprawdzenie poprawności wykonanych rysunków z modeli z z zestawów
P=0,4F1+0,6F2		

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład**

Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F3	PEK_W01÷W20 PEK_U01÷U19	Kolokwium
P=F3		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Polskie Normy, Rysunek Techniczny, Rysunek Techniczny Maszynowy
- [2] Lewandowski Zb.: Geometria wykreślna. PWN, Warszawa 1984
- [3] Romaszkiwicz-Białas T.: Trzydzieści wykładów z geometrii wykreślnej. Wyd. PWr
- [4] Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, 2009
- [5] Rydzanicz L: Zapis konstrukcji. PWN. Warszawa 2000

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] <http://fluid.itcmp.pwr.wroc.pl/~eichler/geometria.html>
- [2] [http://www.itcmp.pwr.wroc.pl/~rysunek\\_tehniczny/](http://www.itcmp.pwr.wroc.pl/~rysunek_tehniczny/)

**OPIEKUN PRZEDMIOTU: JANUSZ ROGULA, [janusz.rogula@pwr.wroc.pl](mailto:janusz.rogula@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**GRAFIKA INŻYNIERSKA**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU .....  
 I SPECJALNOŚCI (wszystkie specjalności)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01-W03				
PEK_W04-W06				
PEK_W07				
PEK_W08-W10				
PEK_W11				
PEK_W12				
PEK_W13				
PEK_W14				
PEK_W15				
PEK_U01-U03 (umiejętności)				
PEK_U04-U08				
PEK_U09-U11				
PEK_U12-U19				
PEK_U17				
PEK_U18				
PEK_U19-U20				
PEK_K01-K06 kompetencje				

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim ...	Technologie informacyjne .....
Nazwa w języku angielskim ...	Information Technologies .....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...	Inżynieria Systemów.....
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma:	<del>I</del> / <del>H</del> stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	INZ003418
Grupa kursów	<del>TAK</del> / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

\*niepotrzebne skreślić

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

Nie ma wymagań wstępnych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z istotą, zastosowaniami i rolą nowoczesnych technologii informacyjnych we współczesnym społeczeństwie i organizacji.
- C2 Uzyskanie wiedzy obejmującej: podstawowe pojęcia informatyki, architekturę komputerów, narzędzia programistyczne, usługi w sieciach informatycznych, pozyskiwanie, przetwarzanie oraz wyszukiwanie informacji z sieci internet.
- C3 Nabycie umiejętności posługiwania się podstawowymi technologiami informacyjnymi oraz wykorzystania podstawowych narzędzi informatyki.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 student zna i rozumie: podstawowe pojęcia informatyki, architekturę i zasadę działania komputera, systemu i oprogramowania komputerowego.

PEK\_W02 student ma usystematyzowaną wiedzę na temat metod, narzędzi i nowoczesnych technologii wykorzystywanych w środowisku programowym programisty, w usługach sieci informatycznych oraz podczas pozyskiwania, przetwarzania i wyszukiwania informacji z sieci internet.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 student potrafi posługiwać się podstawowymi technologiami informacyjnymi

PEK\_U02 student potrafi prawidłowo wykorzystać podstawowe narzędzia informatyki do zapisu i implementacji prostych algorytmów, projektowania i implementacji elementarnych baz danych

PEK\_U03 posiada umiejętności wykorzystywania komputera w procesie kształcenia i w pracy zawodowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy technik informatycznych.	2
Wy2	Architektura systemów komputerowych	2
Wy3	Oprogramowanie komputerowe.	2
Wy4	Środowisko programowe programisty. Oprogramowanie użytkowe i narzędziowe: edytory, kompilatory, debuggery	3
Wy5	Usługi w sieciach informatycznych.	2
Wy6	Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć. Omówienie programu laboratorium	1
La2	Podstawowe i zaawansowane funkcjonalności arkusza kalkulacyjnego na przykładzie aplikacji MS Excel	2

La3	Technologie Google współtworzenia i udostępniania dokumentów w sieci	2
La4	Powłoka systemu operacyjnego: COMMAND.COM, CMD	2
La5	Podstawowe funkcjonalności narzędzia wspomagającego tworzenie relacyjnej bazy danych na przykładzie aplikacji MS Access	2
La6	Zaawansowane funkcjonalności narzędzia wspomagającego tworzenie relacyjnej bazy danych MS Access	2
La7	Pozycyjne systemy liczbowe	2
La8	Systemy informacyjne. Internetowe systemy wyszukiwania informacji	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji slajdów
N2. Ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium komputerowym
N3. Konsultacje
N4. Praca własna studenta - przygotowanie do laboratorium

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P- wykład	PEK_W01 - PEK_W02 PEK_K01 - PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
F- laboratorium	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	realizacja zadań laboratoryjnych, ocena wykonanych zadań



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] William Buchanan, Użytkowanie komputerów, 2004.
- [2] Silberschatz A., Galvin P.B., Podstawy systemów operacyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
- [3] Flanczewski S. i inni, MS Office 2003 PL w biznesie, Helion, 2006.
- [4] Donald E. Knuth. *Sztuka programowania*. Klasyka Informatyki. WNT, Warszawa, 2001.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Harel D., Rzecz o istocie informatyki. Klasyka informatyki, WNT, Warszawa 2001.
- [2] Tanenbaum A., Sieci komputerowe, Helion, 2004.
- [3] Janusz Biernat. *Architektura komputerów*. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Agnieszka Indyka-Piasecka, agnieszka.indyka-piasecka@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologie informacyjne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1_INS_U14	C2	Wy1-Wy3	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_U14	C1, C3	Wy4-Wy6	N1-N4
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1_INS_U14	C1-C3	Wy1-Wy6 La2, La3, La7,La8	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U14	C1-C3	Wy1-Wy6 La4 – La6,	N1-N4
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_U14	C1-C3	La2-La8	N1-N4
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)		C1-C3	La2-La8	N1-N4
<b>PEK_K02</b>		C1-C3	La2-La8	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim <b>Wstęp do programowania</b>	
Nazwa w języku angielskim <b>Introduction to programming</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Inżynieria systemów</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma: <b>I / <del>H</del> stopień*</b> , stacjonarna / <b>niestacjonarna*</b>	
Rodzaj przedmiotu: <b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>	
Kod przedmiotu <b>INZ003403</b>	
Grupa kursów <b><del>TAK</del> / NIE*</b>	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		70		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		3		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Znajomość podstawowych pojęć takich jak zmienna, wybór warunkowy, iteracja, procedura, struktura danych i algorytm (*K1\_INS\_W08 Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw informatyki, a w szczególności zna pojęcie algorytmu, modeli danych i systemów z bazą danych*)
2. Umiejętność zapisu prostych algorytmów w językach programowania wysokiego poziomu oraz ich kompilacja (*K1\_INS\_U14 Potrafi posługiwać się podstawowymi technologiami informacyjnymi oraz wykorzystać podstawowe narzędzia informatyki do zapisu i implementacji prostych algorytmów, projektowania i implementacji elementarnych baz danych*)

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć elementarną wiedzę w zakresie programowania komputerów.  
C2 Zdobyć umiejętności posługiwania się językami programowania wysokiego poziomu

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Potrafi scharakteryzować typowe elementy języka programowania

PEK\_W02 Potrafi zapisać algorytm rozwiązania dla wybranego problemu

PEK\_W03 Zna różne konwencje notacyjne

PEK\_W04 Zna podstawowe paradygmaty programowania

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Stosuje zasady korzystania z sali i wyposażenia laboratorium

PEK\_U02 Umie, korzystając z dedykowanego oprogramowania zapisać opracowany algorytm rozwiązania dla wybranego zadania

PEK\_U03 Umie, zapisać opracowany algorytm rozwiązania w postaci pseudokodu oraz schematu blokowego

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Czym jest programowanie.	1
Wy2	Podstawowe struktury danych: zmienna, tablica	1
Wy3	Podstawowe struktury sterujące: instrukcja warunkowa if, instrukcja warunkowa while i zamknięta for	3
Wy4	Procedury	1
Wy5	Metody zapisu instrukcji w językach programowania: konwencje notacyjne, struktury blokowe	4
Wy6	Podstawy programowania strukturalnego	3
Wy7	Podstawy programowania obiektowego	4
Wy8	Struktury danych: lista, kolejka, drzewo	4
Wy9	Algorytm – opis planu rozwiązania	1
Wy10	Wybrane algorytmy sortowania	3
Wy11	Wybrane algorytmy grafowe	3
Wy12	Wybrane algorytmy numeryczne	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Wprowadzenie	1
La2	Wykorzystanie oprogramowania <i>Scratch</i> do nauki podstawowych zagadnień z zakresu programowania	7

La3	Wprowadzenie do środowiska programistycznego dla języka JAVA	4
La4	Implementacja wybranych algorytmów sortowania	6
La5	Implementacja wybranych algorytmów grafowych	6
La6	Implementacja wybranych algorytmów numerycznych	6
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny.
N2. Praca własna studenta – opracowanie algorytmów rozwiązania.
N3. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna.
N4. Praca własna studenta – studia literaturowe.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1– F4	PEK_U01, PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Krótka (ok. 4 min) indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków)
F5 – F14	PEK_U01, PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Krótka (ok. 4 min) indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków)
P1 (Wy)	PEK_W01 - PEK_W04	Zaliczenie na ocenę
P2 (La)	PEK_U01, PEK_U02	F1 – F14

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Harel D.: <i>Rzecz o istocie informatyki - algorytmika</i> , WNT, Warszawa, 2008 [2] Cormen T.H., Leiserson Ch.E.: <i>Wprowadzenie do algorytmów</i> , PWN, Warszawa, 2013  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Bentley J.: <i>Perelki programowania</i> , Helion, Gliwice, 2012 [2] Eckel B.: <i>Thinking in Java. Edycja polska</i> , Helion, Gliwice, 2011 [3] Wierzbicki M.: <i>Java. Programowanie obiektowe</i> , Helion, Gliwice, 2006 [4] Barteczko K.: <i>Java od podstaw do technologii. Tom 1 i 2</i> , PWN, Warszawa, 2009
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Krzysztof Brzostowski, Krzysztof.Brzostowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wstęp do programowania**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1_INS_W08	C1	Wy1-Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W08	C1, C2	Wy8-Wy12	N1, N4
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W08	C1	Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K1_INS_W08	C1	Wy6-Wy7	N1
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1_INS_U14	C2	La1	N3
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U14	C2	La2	N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_U14	C2	La3-La6	N2-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Modele systemów dynamicznych**Nazwa w języku angielskim **Dynamic Systems Models .....**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ003420**Grupa kursów **TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	50	50		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1	2		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki wyższej (*K1\_INS\_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą liczby zespolone, wielomiany, rachunek macierzowy z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrię analityczną, rachunek różniczkowy i całkowy, funkcje jednej i wielu zmiennych, podstawy matematyki dyskretnej – potrzebną do zrozumienia i konstrukcji opisów formalnych systemów technicznych i nietechnicznych, a także do rozwiązywania elementarnych problemów analizy i syntezy dla systemów o różnej naturze*)
2. Znajomość metod budowy modeli matematycznych systemów (*K1\_INS\_W03 Ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli matematycznych systemów, w tym opisów ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych, m.in. z wykorzystaniem zmiennych stanu*)
3. Znajomość podstawowych zagadnień z algebry liniowej, analizy matematycznej i matematyki dyskretnej (*K1\_INS\_U07 Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i matematyki dyskretnej do zagadnień analizy i podejmowania decyzji w systemach o technicznych i nietechnicznych*)
4. Znajomość metod budowy modeli matematycznych systemów (*K1\_INS\_U09 Potrafi utworzyć opisy matematyczne elementarnych systemów o różnej naturze*)



5. Znajomość narzędzi komputerowych do symulacji systemów, obróbki danych oraz do rozwiązywania zadań optymalizacji i wspomagania podejmowania decyzji (*K1\_INS\_U11 Umie zastosować standardowe oprogramowanie statystyczne i ekonometryczne, wybrane pakiety do symulacji systemów, a także inne specjalistyczne narzędzia informatyczne do obróbki danych oraz w celu rozwiązania prostych zagadnień analizy i podejmowania decyzji*)

#### CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie umiejętności budowy modeli matematycznych informatyzowanych systemów  
C2 Nabycie umiejętności stosowania komputerowych narzędzi do symulacji systemów

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Znajomość podstawowych narzędzi analitycznych do opisu ciągłych i dyskretnych obiektów dynamicznych

PEK\_W02 Znajomość powiązań pomiędzy opisami obiektów

PEK\_W03 Zna definicje sterowalności i obserwowalności systemów

PEK\_W04 Potrafi przeprowadzić analizę wrażliwości systemu

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie zbudować model matematyczny prostego systemu

PEK\_U02 Umie wykorzystać pakiet MATLAB i SIMULINK do symulacji komputerowej modeli matematycznych

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modele systemów dynamicznych. Wstęp, pojęcia podstawowe	2
Wy2	Sygnały ciągłe. Transformata Laplace'a	3
Wy3	Rozwiązywanie równań liniowych. Transmitancja. Charakterystyki częstotliwościowe	1
Wy4	Obiekty ciągłe. Opis systemów przy pomocy równań stanu	2
Wy5	Obiekty ciągłe. Opis przy pomocy równań różniczkowych	1
Wy6	Obiekty ciągłe. Transmitancja systemu	1
Wy7	Obiekty ciągłe. Podstawowe człony dynamiczne	3
Wy8	Sygnały dyskretne. Transformata Z	2
Wy9	Obiekty dyskretne. Opis systemów przy pomocy równań stanu	1
Wy10	Obiekty dyskretne. Opis przy pomocy równań różnicowych	1
Wy11	Obiekty dyskretne. Transmitancja systemu	1
Wy12	Sterowalność i obserwowalność systemu	2
Wy13	Powiązania pomiędzy opisami	2
Wy14	Dyskretyzacja sygnałów ciągłych	2
Wy15	Systemy złożone. Schematy blokowe systemów i ich przekształcanie	2
Wy16	Ocena jakości modelu	2

Wy17	Analiza wrażliwości systemu	2
	Suma godzin	<b>30 h</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Przykłady procesów dynamicznych i ich modele.	2
Ćw2	Równania różniczkowe, transformata Laplace'a i transmitancja.	2
Ćw3	Rozwiązywanie analityczne równań różniczkowych z wykorzystaniem transformaty Laplace'a.	4
Cw4	Analiza częstotliwościowa	3
Ćw5	Przykłady procesów dyskretnych i ich modele. Transformata Z.	2
Cw6	Rozwiązywanie równań różnicowych.	4
Cw7	Związki pomiędzy opisami ciągłymi i dyskretnymi	2
Cw8	Obserwowalność i sterowalność	3
Cw9	Analiza wrażliwości	2
Cw10	Analiza procesów nieliniowych - linearyzacja	2
Cw11	Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych. Schemat Eulera, metoda punktu środkowego i metoda Rungego-Kutty.	4
	Suma godzin	<b>30 h</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie BHP. Wprowadzenie do pakietu obliczeń inżynierskich MATLAB. Podstawy pracy w oknie poleceń. Tworzenie skryptów. Wykresy.	2
La2	Zaawansowane funkcje pakietu MATLAB. Przetwarzanie danych. Graficzny interfejs użytkownika.	4
La3	Rozwiązywanie równań różniczkowych w pakiecie MATLAB/SIMULINK.	2
La4	Modelowanie procesów dynamicznych w środowisku MATLAB/SIMULINK z wykorzystaniem równań różniczkowych. Sprawozdanie z prac badawczych.	4
La5	Podstawowe rodzaje procesów dynamicznych. Transmitancja.	2
La6	Odpowiedzi skokowe i impulsowe podstawowych członów dynamicznych. Badania symulacyjne. Sprawozdanie z prac badawczych	4
La7	Analiza częstotliwościowa w pakiecie MATLAB/SIMULINK	2
La8	Analiza procesów w przestrzeni stanów w pakiecie MATLAB/SIMULINK	2
La9	Opracowanie modelu i symulacja wybranego procesu dynamicznego. Sprawozdanie z prac badawczych.	8
...		
	Suma godzin	<b>30 h</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		

Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne. N2. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań rachunkowych. N3. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym. N4. Praca własna studenta – studia literaturowe. N5. Praca własna studenta – programowanie w MATLAB/SIMULINK. N6. Praca własna studenta – badania symulacyjne. N7. Praca własna studenta – prezentacja wyników.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – F6	PEK_W01, PEK_U01	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie. Rozwiązywanie zadań rachunkowych przy tablicy na zajęciach ćwiczeniowych.
F7 – F9	PEK_W02, PEK_U01	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie. Rozwiązywanie zadań rachunkowych przy tablicy na zajęciach ćwiczeniowych.
F10 – F13	PEK_W02 - PEK_W04, PEK_U01	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie. Rozwiązywanie zadań rachunkowych przy tablicy na zajęciach ćwiczeniowych.
P1 (Wy)	PEK_W01 - PEK_W04	Egzamin pisemny
P2 (Cw)	PEK_W01 - PEK_W04 PEK_U01	F1 – F13
P3 (La)	PEK_U02,	F1 – F13

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hayek S.I., *Advanced mathematical methods in science and engineering*. Marcel Dekker, New York, Basell, 2001.
- [2] Kaczorek T., *Teoria układów regulacji automatycznej*, WNT, Warszawa, 1974.
- [3] Ogata K., *Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania*, WNT, Warszawa 1974.
- [4] Ogata K., *Modern control Engineering*, Prince Hall, New Jersey, 1990.
- [5] Takahashi Y., Rabins M.J., Auslander D.M., *Sterowanie i systemy dynamiczne*, WNT, Warszawa, 1976.
- [6] Wierzbicki A., *Modele i wrażliwość układów sterowania*, WNT, Warszawa, 1977.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Candy J.V., *Model based signal processing*, IEEE Press, John Wiley &, 2006.
- [2] Fishwick P.A., *Handbook of Dynamic System Modelling*, Chamman &Hall/CRS Taylor & Francis Group, London, New York, 2007.
- [3] Luyben W.L., *Process modeling, simulation and control for chemical engineers*, McGraw Hill, New York, 1999.
- [4] Świątek J., *Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemów złożonych*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. Jerzy Świątek jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Modele systemów dynamicznych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1_INS_W01, K1_INS_W03	C1	Wy1 – Wy11 Cw1 – Cw6	N1, N2, N4
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W03	C1	Wy13 Cw7	N1, N2, N4
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W03	C1	Wy12 Cw8	N1, N2, N4
<b>PEK_W04</b>	K1_INS_W01, K1_INS_W03	C1	Wy17 Cw9	N1, N2, N4
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS_U07, K1_INS_U09	C1	Wy1 – Wy17	N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U11	C2	La1 – La9 Cw9	N5, N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA  
KARTA PRZEDMIOTU

**Statystyka i ekonometria**

Statistics and econometrics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **MAZ1140**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>70</b>		<b>50</b>		
Forma zaliczenia	<b>egzamin</b>		<b>zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>		<b>2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Znajomość podstaw statystyki opisowej.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1: Przystwojenie wiedzy z zakresu metod statystyki matematycznej i budowy modeli ekonomicznych.

C2: Opanowanie umiejętności wnioskowania statystycznego i budowania modeli ekonomicznych na podstawie danych statystycznych.

C3: Opanowanie umiejętności zastosowania oprogramowania statystycznego w analizie statystycznej i modelowaniu ekonometrycznym.

C4: Nabycie kompetencji społecznych specyficznych do samodzielnego doskonalenia swojej wiedzy, obrony własnych poglądów w sposób profesjonalny i etyczny.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: Ma podstawową wiedzę z zakresu metod statystyki matematycznej.

PEK\_W02: Ma podstawową wiedzę z zakresu ekonometrii.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01: Potrafi zastosować metody statystyczne i ekonometryczne w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych w procesach zarządzania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – Potrafi samodzielnie rozwijać swoją wiedzę i umiejętności, współdziałać i pracować w zespołach, wykazuje gotowość do identyfikowania, analizy i rozwiązywania problemów w zakresie identyfikacji i analizy problemów decyzyjnych, tworzenia i rozwiązywania modeli decyzyjnych w środowisku systemów informacyjnych zarządzania.

PEK\_K02 – Potrafi w sposób profesjonalny poszukiwać oraz dobrać metody rozwiązywania problemów decyzyjnych, brać za nie odpowiedzialność, przekazywać, przekonywać i bronić własnych poglądów związanych z wyborem i stosowaniem metod i narzędzi matematycznych i informatycznych w podejmowaniu decyzji .

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Parametry zmiennych losowych. Rozkład normalny, centralne tzw. Graniczne, korzystanie z tablic.	3
Wy2	Przedziały ufności. Estymacja przedziałowa dla małych i dużych próbek.	3
Wy3	Testowanie hipotez parametrycznych. Wybrane testy parametryczne dla małych próbek.	3
Wy4	Testowanie hipotez parametrycznych. Wybrane testy parametryczne dla dużych próbek	3
Wy5	Porównywanie dwóch populacji Porównywanie parametrów, porównywanie rozkładów.	3
Wy6	Testowanie hipotez nieparametrycznych. Test chi-kwadrat, test serii – zastosowania.	3
Wy7	Podstawy ekonometrii. Założenia Gaussa-Markowa. Metoda najmniejszych kwadratów.	3
Wy8	Przykłady modeli liniowych.	3
Wy9	Przykłady modeli nieliniowych.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	3
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Statystyki opisowe.	2
La2	Rozkład normalny.	2
La3	Przedziały ufności.	2
La4	Testowanie hipotez parametrycznych.	2
La5	Testowanie hipotez nieparametrycznych.	2
La6	Analiza wariancji.	2
La7	Modelu ekonometryczne.	2
La8	Zaliczenie.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna.  
N2. Komputerowa analiza danych.  
N3. Prezentacja i obrona projektu.  
N4. Sprawdzian.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01	Zaliczenia cząstkowe na podstawie znajomości pakietów statystycznych i przygotowanego projektu.
P1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Amir D. Aczel: Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2006

[2] G.S. Maddala: Ekonometria, PWN, Warszawa, 2006.

.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

Dowolny podręcznik ze statystyki i ekonometrii.  
Manual do oprogramowania.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek Mercik, e-mail: jacek.mercik@pwr.wroc.pl



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Statystyka i ekonometria**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_W03	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy15	N1, N3, N4
PEK_W02	K1_INS_W04, K1_INS_W05, K1_INS_W07, K1_INS_W10, K1_INS_W15, K1_INS_W17,	C1, C2	Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3, N4
PEK_U01	K1_INS_U01, K1_INS_U02, K1_INS_U04, K1_INS_U06, K1_INS_U09, K1_INS_U11, K1_INS_U12, K1_INS_U13, K1_INS_U21, K1_INS_U22	C1, C2, C3	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	N2, N3
PEK_K01	K1_INS_K01, K1_INS_K03, K1_INS_K04, K1_INS_K05	C4	Wy1, ..., W14 La1, ..., La7	N2, N3, N4
PEK_K02	K1_INS_K01, K1_INS_K03, K1_INS_K04, K1_INS_K05	C4	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Analiza ekonomiczna decyzji biznesowych

Nazwa w języku angielskim Computer aided financial analysis

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarne

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu EKZ 2109W, L, P

Grupa kursów nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40		40	40	
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1	2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1	2	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu finansów przedsiębiorstw oraz zarządzania organizacjami gospodarczymi.
2. Umiejętność obsługi pakietu MS Office.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem zajęć jest pozyskanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy finansowej.
- C2. Oczekuje się że student posiada następujące umiejętności: samodzielnego przeprowadzenia analizy finansowej na podstawie standardowej sprawozdawczości finansowej.
- C3. Wykorzystanie pakietu MS Office jako narzędzia wspomagającego proces analizy finansowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Potrafi rozróżnić główne podejścia do analizy finansowej

PEK\_W02. Potrafi określić zakres wiedzy niezbędny do prawidłowego przeprowadzenia analizy finansowej

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie wykonać analizę finansową. Po ukończeniu kursu student powinien umieć analizować podstawowe sprawozdania finansowe, wyprowadzać wnioski analityczne, znać podstawowe narzędzia użyteczne w analizie finansowej

PEK\_U02 Umie wykorzystać sprawozdawczość finansową jako źródło wiedzy

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość złożoności systemów społeczno-gospodarczych i gotowość do wielostronnego oglądu skutków decyzji biznesowych i menedżerskich.

PEK\_K02 Jest zorientowany na samodzielne i krytyczne poszukiwanie i dobór metod, technik i narzędzi wspomagających zarządzanie wiedzą organizacyjną.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie celu i struktury wykładu. Określenie wymagań. Sprawy organizacyjne	2
Wy2	Sprawozdawczość finansowa jako źródło informacji analitycznej.	2
Wy3	Sprawozdawczość finansowa według Międzynarodowych Standardów Rachunkowości	2
Wy4	Cele, zadania i metody analizie finansowej	4
Wy5	Postępowanie analityczne w badaniu sprawozdań finansowych	2
Wy 6	Badanie płynności	2
Wy7	Analiza rentowności	2
Wy8	Ocena sytuacji majątkowo-kapitałowej	2
Wy9	Podstawowe narzędzia informatyczne wykorzystywane w analizie finansowej	4
Wy10	Arkusze kalkulacyjne	2
Wy11	Systemy wspomagania decyzji	2
Wy12	Systemy finansowo-księgowo	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie celu i struktury laboratorium. Określenie wymagań. Sprawy organizacyjne. Przydział firmy	2
La2	Ocena płynności finansowej w ujęciu statycznym i w ujęciu dynamicznym.	4
La3	Analiza rentowności w ujęciu bezwzględnym i względnym Analiza rentowności	4
La4	Analiza sytuacji majątkowo-kapitałowej. Analiza pozycji rynkowej spółki	4
La5	Prezentacje wyników	2
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne, omówienie założeń i zasad obsługi dydaktycznego symulatora przedsiębiorstwa Ekanwin, przydział zestawów zmiennych decyzyjnych	1
Pr2	Prezentacje i dyskusja nad strategią wyznaczenia wartości zmiennych decyzyjnych skutkujących polepszeniem wybranych mierników sytuacji finansowej.	1
Pr3	Technika importowania danych i sprawozdań finansowych z symulatora przedsiębiorstwa do arkuszy kalkulacyjnych. Omówienie technik kalkulacyjnych, analitycznych i prezentacyjnych.	1
Pr4	Identyfikacja zależności między wartościami zmiennych decyzyjnych a sprawozdaniami finansowymi – prezentacje	1
Pr5	Analiza dwóch wariantów sytuacji przedsiębiorstwa w zakresie zaopatrzenia, zamówień produkcyjnych i decyzji marketingowych . Analiza produkcyjna. Prezentacje	1
Pr6	Dyskusja nad dotychczasowym stanem indywidualnych prac semestralnych.	1
Pr7	Analiza dwóch wariantów sytuacji przedsiębiorstwa w zakresie rentowności. Kalkulacja i analiza kosztów. Prezentacje	1
Pr8	Analiza dwóch wariantów sytuacji przedsiębiorstwa w zakresie analizy popytu i wykorzystania modelu następstw szeregowych w analizie rentowności. Prezentacje	1
Pr9	Analiza dwóch wariantów sytuacji przedsiębiorstwa w zakresie przyczyn zmian rentowności z wykorzystaniem rozwinięć wskaźników finansowych w postaci piramid. Prezentacje	1
Pr10	Analiza dwóch wariantów sytuacji przedsiębiorstwa w zakresie wartości i struktury pasywów ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zastosowania dźwigni finansowej. Prezentacje	1
Pr11	Dyskusja nad dotychczasowym stanem indywidualnych prac semestralnych.	1
Pr12	Analiza dwóch wariantów sytuacji przedsiębiorstwa w zakresie wiarygodności kredytowej i zachowania złotych zasad. Prezentacje	1
Pr13	Próba przeprowadzania analizy decyzyjnej – kalkulacja i ustalenie cen sprzedaży produkowanych wyrobów, badanie popytu i planowanie sprzedaży, bilansowanie zapasów i harmonogram zakupu surowców. Prezentacje	1
Pr14	Złożenie indywidualnych prac semestralnych – dyskusja	1
Pr15	Omówienie ocen zawartości prac semestralnych, zaliczenia	1
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Laptop sprzężony z projektorem wizyjnym N2. Oprogramowanie MS Office 2011 N3. Wykład problemowy N4. Dyskusja N5. Ćwiczenia problemowo-narzędziowe N6. Przygotowanie w formie sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01, PEK_K02,	egzamin
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	udział w dyskusjach problemowych
F4	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	udział w dyskusji podsumowującej
$P = F1*0,1 + F2*0,3 + F3*0,5 + F4*0,1$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Radośniński E., Wprowadzenie do sprawozdawczości, analizy i informatyki finansowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
2. Radośniński E., Systemy informatyczne w dynamicznej analizie decyzyjnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
3. Sierpińska M. Jachna T., Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005
4. Nowak E., Analiza sprawozdań finansowych, PWE Warszawa 2005

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE Warszawa 2006
2. Bednarski L. i in., Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2003.
3. Brigham E.F., Houston J.F., Podstawy zarządzania finansami, PWE Warszawa, 2005 r.
4. Helfert E. A., Techniki analizy finansowej, PWE Warszawa 2004.
5. Machała R., Praktyczne zarządzanie finansami firmy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. dr hab. inż. Edward Radośniński, prof. zw. PWr, edward.radosinski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Analiza ekonomiczna decyzji biznesowych**  
*Z efektami kształcenia na kierunku*  
**Inżynieria systemów**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów (Kxxx_W..., Kxxx_U..., Kxxx_K..) i specjalności (Syyy_W..., Syyy_U..., Syyy_K....)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K1_INS_W11,	C1	Wy1 – Wy12	N1, N2, N3
PEK_W02	K1_INS_W11,	C1	Wy7 – Wy12	N1, N2, N3
PEK_U01	K1_INS_U05, K1_INS_U06, K1_INS_U19,	C2	La 1 – La 3 Pr 1 – Pr 5	N1, N2, N3, N4, N5, N6
PEK_U02	K1_INS_U05, K1_INS_U06, K1_INS_U19,	C2	La 1 – La 5 Pr 6 – Pr 15	N5, N6
PEK_K01	K1_INS_K02, K1_INS_K07,	C1, C3	La 1 – La 5 Pr 1 – Pr 15	N1, N2, N3, N4, N5, N6
PEK_K02	K1_INS_K02, K1_INS_K07,	C1, C2	La 1 – La 5 Pr 1 – Pr 15	N1, N2, N3, N4, N5, N6

\*\* - z tabeli powyżej

FACULTY of Management and Computer Science

**SUBJECT CARD**

**Name in Polish** Analiza ekonomiczna decyzji biznesowych

**Name in English** Economic analysis of business decisions

**Main field of study (if applicable):** Systems engineering

**Specialization (if applicable):** ...

**Level and form of studies:** 1<sup>st</sup> level, full-time / ~~part-time~~\*

**Kind of subject:** obligatory

**Subject code** ...EKZ2109

**Group of courses** YES/ NO\*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	40		40	40	
Form of crediting	Exam		crediting with grade*	crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		1	2	
including number of ECTS points for practical (P) classes			1	2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.75		0.4	0.75	

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. Basic knowledge of corporate finance and corporate governance.
2. Ability to use Microsoft Office.

**SUBJECT OBJECTIVES**

C1 The aim of the course is to acquire basic knowledge of financial analysis

C2 The student should possess the ability to conduct a financial analysis based on financial reporting

C3 Students will use MS Office as a tool to support the process of financial analysis

### SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK\_W01 He/she can distinguish the main approaches to financial analysis.

PEK\_W02 He/she can determine the knowledge necessary for proper financial analysis

relating to skills:

PEK\_U01 He/she can perform financial analysis. After completing the course the student should be able to analyze basic financial statements derive analytical conclusions, know the basic tools useful in financial analysis.

PEK\_U02 He/she can take advantage of financial reporting as a source of knowledge

relating to social competences:

PEK\_K01 He/she is aware of the complexity of socio-economic systems and a willingness to multilateral overview of the impact of business decisions and management

PEK\_K02 He/she is focused on independent and critical search and selection methods, techniques and tools to support organizational knowledge management

### PROGRAMME CONTENT

<b>Form of classes - lecture</b>		<b>Number of hours</b>
Lec 1	Introduction. The scope and structure of the lecture	2
Lec 2	Financial statements as source of analytical information	2
Lec 3	International financial statements	2
Lec 4	The main problems of financial analysis	4
Lec 5	The fundamental techniques and methods applied in financial analysis	2
Lec 6	Evaluation of liquidity	2
Lec 7	Profitability analysis	2
Lec 8	Assets and equity analysis.	2
Lec 9	Computer software for financial analysis	4
Lec 10	Financial spreadsheets	2
Lec 11	Decision support systems	2
Lec 12	Computerized financial systems	4
Total		30

<b>Form of classes - laboratory</b>		<b>Number of hours</b>
La1	The aim and the structure of the laboratory. Selection of a firm	2
La2	Liquidity analysis in a static and dynamic form	4
La3	Profitability analysis in a relational and unrelational form	4
La4	Analysis of assets and equity position. Analysis of the firm's market position .	4
La5	Students presentations	2
	Total	15



<b>Form of classes - project</b>		<b>Number of hours</b>
Proj 1	Organizational classes, discussion of assumptions and operating principles of teaching simulator Ekanwin companies, the allocation of sets of decision variables	1
Proj 2	Presentations and discussion on the strategy decision variables determine the value of selected measures resulting in improved financial situation.	1
Proj 3	Import data and financial statements technique for the simulation spreadsheets. Discussion of calculation techniques, analytical and presentation.	1
Proj 4	Identification of the relationship between the values of decision variables and financial reports - presentations	1
Proj 5	Analysis of two variants of the company's situation in terms of supply, production contracts and marketing decisions. Analysis of the production. Presentations	1
Proj 6	Discussion on the current state of the individual term papers.	1
Proj 7	Analysis of two variants of the firm's position in terms of profitability. Calculation and analysis of costs. Presentations	1
Proj 8	Analysis of two variants of the firm's position in the analysis of the demand and use of the model in the analysis of the consequences of serial profitability. Presentations	1
Proj 9	Analysis of two variants of the firm's position in the causes of changes in profitability using financial ratios expansions in the form of pyramids. Presentations	1
Proj 10	Analysis of two variants of the firm's position in the value and structure of liabilities with particular reference to the use of leverage. Presentations	1
Proj 11	Discussion on the current state of the individual term papers.	1
Proj 12	Analysis of two variants of the firm's position in the field of credit and maintain the golden rules. Presentations	1
Proj 13	An attempt to perform decision analysis - calculation and determination of sales prices of our products, the study of demand and sales planning, balancing inventory and schedule of raw materials. Presentations	1
Proj 14	Placing an individual term papers - discussion	1
Proj 15	Discussion of final papers, grading	1
	Total hours	15

<b>TEACHING TOOLS USED</b>
N1. Laptop connected to the video projector
N2. MS Office 2010 software
N3. Practice and computer utilities problem exercises
N4. Preparation of reports
N5. Multimedia lecture
N6. Preparation of a written statement

## EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01, PEK_K02,	exam
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	Written paper consisting laboratory and project results
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	Written paper consisting laboratory and project results
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	Panel discussion
F4	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02,	Summing up discussion
$P=F1*0,1+F2*0,3+F3*0,5+F4*0,1$		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### **PRIMARY LITERATURE:**

- [1] Radosiński E., Wprowadzenie do sprawozdawczości, analizy i informatyki finansowej, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011
- [2] Radosiński E., Systemy informatyczne w dynamicznej analizie decyzyjnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
- [3] Sierpińska M. Jachna T., Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005
- [4] Nowak E., Analiza sprawozdań finansowych, PWE Warszawa 2005

#### **SECONDARY LITERATURE:**

- [1] Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE Warszawa 2006
- [2] Bednarski L. i in., Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2003.
- [3] Brigham E.F., Houston J.F., Podstawy zarządzania finansami, PWE Warszawa, 2005 r.
- [4] Helfert E. A., Techniki analizy finansowej, PWE Warszawa 2004.
- [5] Machała R., Praktyczne zarządzanie finansami firmy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

#### **SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)**

prof. dr hab. inż. Edward Radosiński, prof. zw. PWr, edward.radosinski@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
**Economic analysis of business decisions**  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY Systems Engineering  
AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K1_INS_W11,	C1	Lec1 – Lec12	N1, N2, N3
PEK_W02	K1_INS_W11,	C1	Lec7 – Lec12	N1, N2, N3
PEK_U01	K1_INS_U05, K1_INS_U06, K1_INS_U19,	C2	Lab 1 – Lab 3 Proj 1 – Proj 5	N1, N2, N3, N4, N5, N6
PEK_U02	K1_INS_U05, K1_INS_U06, K1_INS_U19,	C2	Lab 1 – Lab 5 Proj 6 – Proj 15	N5, N6
PEK_K01	K1_INS_K02, K1_INS_K07,	C1, C3	Lab 1 – Lab 5 Proj 1 – Proj 15	N1, N2, N3, N4, N5, N6
PEK_K02	K1_INS_K02, K1_INS_K07,	C1, C2	Lab 1 – Lab 5 Proj 1 – Proj 15	N1, N2, N3, N4, N5, N6

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

WYDZIAŁ W-8 / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Optymalizacja systemów**Nazwa w języku angielskim **System optimization**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ003407**Grupa kursów **TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstawowych metod rozwiązywania zadań optymalizacji oraz sposobów ich wykorzystania do wspomagania podejmowania decyzji (*K1\_INS\_W06 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analitycznych, numerycznych i heurystycznych metod optymalizacji, w tym optymalizacji nieliniowej, całkowitoliczbowej i globalnej oraz ich wykorzystania do wspomagania podejmowania decyzji*)
2. Znajomość metod wspomagania podejmowania decyzji na potrzeby systemów o różnej naturze (*K1\_INS\_W07 Ma elementarną wiedzę o metodach i systemach wspomagających procesy podejmowania decyzji zwłaszcza w warunkach ryzyka i niepewności, decyzji grupowych, decyzji wieloaspektowych – niezbędną do wspomagania podejmowania decyzji w systemach składających się podsystemów technicznych i zespołów ludzkich*)
3. Znajomość podstawowych zagadnień z algebry liniowej, analizy matematycznej i matematyki dyskretnej (*K1\_INS\_U07 Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej i matematyki dyskretnej do zagadnień analizy i podejmowania decyzji w systemach o technicznych i nietechnicznych*)
4. Znajomość narzędzi do wspomagania rozwiązywania zadań optymalizacji (*K1\_INS\_U12*)

*Ma umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień optymalizacji dla systemów o konkretnej naturze z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów do optymalizacji)*

#### **CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć elementarnej wiedzy z zakresu metod rozwiązywania zadań optymalizacji oraz sposobów ich wykorzystania na potrzeby systemów wspomagania podejmowania decyzji  
 C2 Zdobyć umiejętności wykorzystania dostępnych narzędzi do rozwiązywania zadań optymalizacji

#### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Znajomość podstawowych metod analitycznej, numerycznej i heurystycznej optymalizacji

PEK\_W02 Znajomość metod wspomagania podejmowania decyzji w warunkach ryzyka i niepewności

PEK\_W03 Znajomość podstawowych rodzajów problemów decyzyjnych w informatyce

PEK\_W04 Potrafi sformułować proste zadanie optymalizacji

PEK\_W05 Potrafi sformułować i rozwiązać zadanie wspomagania podejmowania decyzji

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie sformułować i rozwiązać proste zadanie optymalizacji

PEK\_U02 Umie wykorzystać pakiet MATLAB i SIMULINK do rozwiązania zadań z zakresu optymalizacji i wspomagania podejmowania decyzji

#### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Optymalizacja systemów - wstęp, pojęcia podstawowe	2
Wy2	Analityczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń	1
Wy3	Optymalizacja funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami równościowymi metoda Lagrange'a	2
Wy4	Optymalizacja funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami nierównościowymi - metoda Kuhna-Tuckera	2
Wy5	Typowe zadania optymalizacji	1
Wy6	Zadanie programowania całkowito liczbowego - metoda podziału i ograniczeń	2
Wy7	Numerycznych metody optymalizacji – wprowadzenie	1
Wy8	Zadanie optymalizacji w kierunku – numeryczne metody optymalizacji funkcji jednej zmiennej	1
Wy9	Bezgradientowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych	2
Wy10	Gradientowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych	2
Wy11	Numeryczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami - transformacja zmiennych, funkcje kary zewnętrznej i	2

	wewnętrznej eksperymentu	
Wy12	Metody poszukiwań losowych	1
Wy13	Algorytmy ewolucyjne i metaheurystyki w zadaniu optymalizacji	2
Wy14	Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności – model probabilistyczny	1
Wy15	Optymalne decyzje – model Bayes’a	2
Wy16	Gra w podejmowaniu decyzji	2
Wy17	Złożone zadania optymalizacji – dekompozycja i koordynacja	1
Wy18	Decyzje wieloetapowe – programowanie dynamiczne	2
Wy19	Wybrane problemy polioptymalizacji	1
	Suma godzin	<b>30 h</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie BHP. Wprowadzenie do pakietu obliczeń inżynierskich MATLAB.	2
La2	Podstawy pracy w oknie poleceń MATLAB. Tworzenie skryptów. Wykresy.	2
La3	Zaawansowane funkcje pakietu MATLAB. Przetwarzanie danych. Graficzny interfejs użytkownika.	4
La4	Metody optymalizacji w kierunku. Implementacja algorytmów i ilustracja graficzna ich działania. Sprawozdanie z prac badawczych.	4
La5	Metody optymalizacji wielowymiarowej. Implementacja algorytmów i ilustracja graficzna ich działania. Sprawozdanie z prac badawczych.	4
La6	Zastosowanie przyborników pakietu MATLAB do realizacji zaawansowanych zadań optymalizacji z wykorzystaniem metod numerycznych.	2
La7	Zastosowanie przyborników pakietu MATLAB do realizacji zaawansowanych zadań optymalizacji z wykorzystaniem metod heurystycznych.	2
La8	Opracowanie własnego programu w środowisku MATLAB rozwiązującego problem optymalizacji.	10
	Suma godzin	<b>30 h</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		

	Suma godzin	
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny. N2. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna. N3. Praca własna studenta – programowanie N4. Praca własna studenta – badania symulacyjne N5. Praca własna studenta – studia literaturowe. N6. Praca własna studenta – przygotowanie sprawozdania pisemnego.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – F4	PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Krótka (ok. 4 min) indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego
F5 – F8	PEK_U01, PEK_U02,	Obserwacja działań studenta. Krótka (ok. 4 min) indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków), sprawozdanie,
F9 – F13	PEK_U01, PEK_U02,	Obserwacja działań studenta. Krótka (ok. 4 min) indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego (demonstracja programu, wyników jego działania i wniosków), sprawozdanie,
P1 (Wy)	PEK_W01 - PEK_W05,	Egzamin pisemny
P2 (La)	PEK_W04, PEK_W05 PEK_U01, PEK_U02,	F1 – F13

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, PWN, Warszawa, 1980
- [2] Seidler J., Badach A., Molisz W., *Metody rozwiązywania zadań optymalizacji*, WNT, Warszawa, 1980
- [3] Kusiak J., Danielewska-Tulecka A., Oprocha P. *Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań*, PWN, Warszawa, 2009.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bazara M.S., Shetty C.M., *Nonlinear Programming, Theory and Algorithms*, John Wiley and Sons, New York 1979
- [2] Brdyś M., Ruszczyński A., *Metody optymalizacji w zadaniach*, WNT, Warszawa 1985
- [3] De Groot M.H., *Optymalne decyzje statystyczne*, PWN, Warszawa 1981
- [4] Zieliński R., Neuman P., *Stochastyczne metody poszukiwania minimum funkcji*, WNT, Warszawa 1985

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. Jerzy Świątek [jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl)**



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Optymalizacja systemów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W06	C1	Wy1-Wy13 La4-La7	N1, N3, N4, N6
PEK_W02	K1_INS_W06, K1_INS_W07	C1	Wy14-Wy19	N1
PEK_W03	K1_INS_W07	C1	Wy14-Wy19	N1
PEK_W04	K1_INS_W06	C1	Wy5	N1
PEK_W05	K1_INS_W07	C1	Wy14	N1
PEK_U01 (umiejętności)	K1_INS_U7	C2	Wy5	N1
PEK_U02	K1_INS_U12	C2	La1-La8	N2 – N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim Projektowanie inżynierskie</b>	
<b>Nazwa w języku angielskim Engineering Design</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyki i Zarządzania</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy/kierunkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>INZ003406</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		0		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**  
Zaliczenie na ocenę pozytywną przedmiotu Grafika Inżynierska

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zaznajomienie z inżynierią mechaniczną
- C2 – Zaznajomienie z metodami dochodzenia do koncepcji rozwiązania technicznego danej potrzeby
- C3 – Nabycie umiejętności w przedstawianiu sposobów łączenia elementów maszyny i oceny zdolności do przenoszenia obciążenia
- C4 - Wyrobienie umiejętności doboru odpowiedniego materiału do danego stanu obciążenia elementu
- C5 – Zaznajomienie z budową, funkcjonowaniem oraz z zasadami konstruowania takich elementów i urządzeń jak sprzęgła, wały, łożyska, przekładnie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna cechy dobrego inżyniera, zakres działania, wybrane standardy krajowe/europejskie, metody komunikowania się inżynierów konstruktorów, konsekwencje działalności inżyniera
- PEK\_W02 – ma wiedzę z zakresu metodyki konstruowania, cech konstrukcyjnych, doboru kryteriów,
- PEK\_W03 – ma wiedzę o przenoszeniu obciążenia z elementu na element, z urządzenia na urządzenie oraz z wpływu obciążenia na rodzaj materiału i kształt,
- PEK\_W04 – ma wiedzę z zakresu łączenia elementów maszyn, przenoszenia momentu obrotowego, działania sprzęgieł, łożysk i przekładni,
- PEK\_W05 – poznaje rodzaje i właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz typowe ich zastosowania w budowie maszyn

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi dojść do najlepszej koncepcji rozwiązania technicznego danej potrzeby,
- PEK\_U02 – potrafi ocenić konsekwencje wynikające z przeniesionego obciążenia przez elementy maszyny,
- PEK\_U03 – potrafi połączyć elementy maszyny, przenosić i transformować moment obrotowy,
- PEK\_U04 – umie selekcjonować i dobierać materiały konstrukcyjne zależnie od rodzaju obciążenia danego elementu,
- PEK\_U05 – potrafi skonstruować wybrane elementy maszyn wykonując uproszczone obliczenia oraz rysunki,
- PEK\_U06 – potrafi skonstruować proste zespoły maszynowe jak sprzęgła, podparcie wału w łożysku,

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – zna konsekwencje działalności inżyniera i jego odpowiedzialność,
- PEK\_K02 – docenia pracę zespołową i jest w stanie pełnić różne funkcje,
- PEK\_K03 – docenia potrzebę ciągłego dokształcania się,
- PEK\_K04 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku technicznym,
- PEK\_K05 – myślenia niezależnego i twórczego,
- PEK\_K06 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i podania sposobu zapobiegania danej awarii.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przedmiot inżynierii mechanicznej, metody komunikowania się: inżynier – producent – użytkownik, bionika-inspiracją w procesie konstruowania,	3
Wy2	Sposoby dochodzenia do rozwiązania konstrukcyjnego, teoria innowacyjnego rozwiązania technicznych problemów, zasady konstruowania, koszt cyklu życia produktu,	3
Wy3,4	Przenoszenie obciążenia – pojęcie naprężenia i odkształcenia, połączenia rozłączne i nierozłączne, przykłady awarii połączeń gwintowych, połączenia spawane, połączenia wpustowe,	6
Wy5,6	Konstruowanie a dobór materiałów, rodzaje i właściwości materiałów konstrukcyjnych, relacje pomiędzy materiałem - jego funkcją - kształtem, pojęcie zmęczenia materiału, wykresy do doboru odpowiedniego materiału, typowe zastosowania materiałów w budowie maszyn, korozja materiałów	6
Wy7,8	System silnik-maszyna – pojęcie momentu obrotowego, rodzaje sprzęgieł, przykłady obliczeniowe, sprzęgło cierne, pojęcie iloczynu $[p \times v]$ ,	6
Wy9	Podstawowe funkcje wałów w budowie maszyn, metodyka konstruowania wału, sposoby osadzania kół, wirników itp. na wałach, przykłady awarii wałów i sposobów zapobiegania	3
Wy10,11	Podstawowe funkcje i typy łożysk, tarcie ślizgowe i toczne, ocena trwałości i	6

	obciążenia łożyska, zasady osadzania wałów w łożyskach, przykłady awarii łożysk tocznych i sposoby zapobiegania. Metody obniżania tarcia ślizgowego, łożyska hydrostatyczne i hydrodynamiczne, przypadki awarii łożysk ślizgowych i sposoby zapobiegania,	
Wy12,13	Podstawowe funkcje przekładni, rodzaje przekładni mechanicznych, przekładnie cierne: pasowe i cierne, przekładnie zębate, przykłady awarii przekładni zębatych i sposoby zapobiegania,	6
Wy14	Temperatura i jej wpływ na pracę maszyn – rozszerzalność cieplna elementów konstrukcyjnych, zmiana własności materiałów, pełzanie materiału, starzenie się materiału, naprężenia resztkowe, przykłady awarii wywołanych wzrostem temperatury w danym węźle maszyny i sposoby zapobiegania	3
Wy15	Podsumowanie wykładów, wyjaśnienia oraz zaliczenie przedmiotu	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1,2	Wprowadzenie do ćwiczenia: opracowanie zbioru koncepcji rozwiązania technicznego danej potrzeby	4
Pr3,4	Skonstruowanie danego połączenia rozłącznego/nierozłącznego wraz z analizą stanu obciążenia	4
Pr 5,6	Skonstruowanie wybranego typu sprzęgła	6
Pr7	Zaliczenie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE (MOŻE BYĆ WIĘCEJ NIŻ JEDNO)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny i/lub z wykorzystaniem slajdów bądź animacji,</li> <li>2. Modele sprzęgieł, przekładni</li> <li>3. Konsultacje</li> </ol>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - projekt**

<b>Oceny</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01÷W5	kartkówka, odpowiedzi ustne przy tablicy
F2	PEK_U01÷U06	Sprawdzenie wykonanych projektów
P=F1+F2		

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład**

<b>Oceny</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F3	PEK_W01÷W05 PEK_U01÷U06	Egzamin
P=F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dietrych M., i inni "Podstawy Konstrukcji Maszyn" T 1 I 2, WNT, Warszawa, 2006
- [2] Mazanek E., "Przykłady Obliczeń z Podstaw Konstrukcji Maszyn" WNT, 2005
- [3] Szewczyk H., "Połączenia Gwintowe" PWN, W-wa, 1991,
- [4] Dąbrowski Zb., Maksymiuk M., „Wały i Osie” PWN, Warszawa, 1984,
- [5] Dziama A., „Przekładnie zębate”, PWN, Warszawa, 1985,
- [6] Dudziak M., „Przekładnie cięgnowe”, PWN, Warszawa, 2000

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Chicińska B., „Poradnik Mechanika” , Rea, 2008

**OPIEKUN PRZEDMIOTU: MAREK GAWLIŃSKI, [marek.gawlinski@pwr.wroc.pl](mailto:marek.gawlinski@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**ANALIZA AWARII**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Mechanika i Budowa Maszyn**  
**I SPECJALNOŚCI Mechanika i Budowa Maszyn**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01-W03</b>	K2MBM_W02, K2MBM_W05	C1, C2, C3	Wy1, Wy2	1,3
<b>PEK_W04-W06</b>	K2MBM_W02, K2MBM_W05	C1, C2, C3, C4	Wy4, Wy5	1,3
<b>PEK_W07</b>	K2MBM_W02, K2MBM_W05	C1, C2, C3, C4	Wy6	1,4
<b>PEK_W08-W10</b>	K2MBM_W02, K2MBM_W05	C1, C2, C3, C4	Wy7, Wy8, Wy9	1,3
<b>PEK_W11</b>	K2MBM_W02, K2MBM_W05	C1, C2, C3, C4	Wy10	1,3,4
<b>PEK_W12</b>	K2MBM_W02, K2MBM_W05	C1, C2, C3, C4	Wy11, Wy12	1,4
<b>PEK_U01-U03 (umiejętności)</b>	K2MBM_U02, K2MBM_U04	C1, C2,	La1, La2	1,2
<b>PEK_U04-U08</b>	K2MBM_U02, K2MBM_U04	, C2, C3, C4	La2, La3	1,2,3
<b>PEK_U09-U11</b>	K2MBM_U02, K2MBM_U04	C1, C3, C4	La3, La4	1,2,3,4
<b>PEK_U12</b>	K2MBM_U02, K2MBM_U04	C1, C2, C4	La5, La6, La7	1,2,3,4,5
<b>PEK_K01-K06 kompetencje</b>	K2MBM_W07 K2MBM_K05	C5	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw7	1,2,3,4,5

<b>WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim <b>Systemy baz danych</b>	
Nazwa w języku angielskim <b>Database systems</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Inżynieria systemów</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma: <b>I / <del>H</del> stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>	
Rodzaj przedmiotu: <b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>	
Kod przedmiotu <b>INZ003421</b>	
Grupa kursów <b><del>TAK</del> / NIE*</b>	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100		90		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3		3		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. brak

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi modelami danych
- C2 Zapoznanie studentów z technologią tworzenia baz danych
- C3 Zastosowanie nabytej wiedzy do projektowania i implementowania baz danych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 student ma podstawową wiedzę na temat technologii tworzenia baz danych

PEK\_W02 student potrafi omówić poszczególne modele baz danych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 student potrafi samodzielnie posługiwać się podstawowymi zapytaniami w języku SQL

PEK\_U02 student potrafi sprowadzić bazę danych do postaci normalnych

PEK\_U03 student potrafi dobrać właściwe narzędzie do tworzenia i projektowania baz danych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenia do zagadnień baz danych	1
Wy2	Modele danych- charakterystyka	2
Wy3	Relacyjny model danych: podstawowe pojęcia	2
Wy4	Relacyjny model danych: algebra relacyjna	2
Wy5	Elementy języka SQL	2
Wy6	Normalizacja: postaci normalne 1PN, 2PN, 3PN	2
Wy7	Normalizacja: postaci normalne PNB-C, 4PN, 5PN	2
Wy8	Więzy integralności	2
Wy9	Optymalizacja zapytań – metody algebraiczne	2
Wy10	Systemy zarządzania bazami danych	2
Wy11	Transakcje: definicja i podstawowe własności	2
Wy12	Transakcje: mechanizmy odtwarzania danych	2
Wy13	Wybrane narzędzia do tworzenia relacyjnych baz danych	2
Wy14	Obiektowe bazy danych – podstawowe pojęcia	2
Wy15	Obiektowe bazy danych – struktury danych	2
Wy16	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
Ćw 5		
Ćw 6		



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zapoznanie z systemem narzędziami zarządzania bazami danych	2
La2	Podstawy języka SQL	8
La3	Projektowanie baz danych	6
La4	Implementacja baz danych	8
La5	Transakcje	4
La6	Zaliczenie	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
Pr5		
Pr6		
Pr7		
Pr8		

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny N2. Konsultacje N3. Praca własna studenta- przygotowanie do laboratorium N4. Ćwiczenia laboratoryjne-metoda tradycyjna

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P- laboratorium	PEK_U01- PEK_U03, PEK_K01-PEK_K02	odpowiedzi ustne, ocena poszczególnych etapów zadań laboratoryjnych
P- wykład	PEK_W01- PEK_W02 PEK_K01-PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
----------------------------------------------

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
--------------------------------------

- |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| [1] Beynon-Davies P., <i>Systemy baz danych</i> . WNT, W-wa, 2003       |
| [2] Connolly T., Begg C., <i>Systemy baz danych</i> . RM 2004. T1 i T2  |
| [3] Date C.J., <i>Wprowadzenie do baz danych</i> . WNT, W-wa, 2000.     |
| [4] Date C.J., <i>Relacyjne bazy danych dla praktyków</i> . Helion 2006 |
| [5] Ullman J.D., <i>Systemy baz danych</i> . WNT, W-wa, 2003.           |

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
-----------------------------------------

- |     |
|-----|
| [1] |
| [2] |
| [3] |

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
----------------------------------------------------------

Prof. dr hab. inż Ngoc Thanh Nguyen, Ngoc-Thanh.Nguyen@pwr.wroc.pl
--------------------------------------------------------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy baz danych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W08	C2, C3	Wy1-15 La1-5	N1-4
PEK_W02	K1_INS_W08	C1	Wy2-4 La14,15	N1-4
PEK_U01 (umiejętności)	K1_INS_U14	C2, C3	Wy5,9 La2	N1-4
PEK_U02	K1_INS_U14	C2, C3	Wy6-7 La3-4	N1-4
PEK_U03	K1_INS_W08, K1_INS_U14	C2, C3	Wy10,13 La1,3-5	N1-4
PEK_K01 (kompetencje)		C1, C2, C3	Wy1-15 La1-5	N1-4
PEK_K02	K1_INS_K01	C1, C2, C3	Wy1-15 La1-5	N1-4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ W-8 / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Identyfikacja systemów

Nazwa w języku angielskim System identification

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu INZ003410

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3		3		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość metod modelowania matematycznego (*K1\_INS\_W03 ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli matematycznych systemów, w tym opisów ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych, m.in. z wykorzystaniem zmiennych stanu*)
2. Znajomość metod optymalizacji (*K1\_INS\_W06 ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analitycznych, numerycznych i heurystycznych metod optymalizacji, w tym optymalizacji nieliniowej, całkowitoliczbowej i globalnej oraz ich wykorzystania do wspomagania podejmowania decyzji*)
3. Znajomość przepisów z zakresu BHP (*K1INF\_U14 Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy*)

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności modelowania procesów z wykorzystaniem danych eksperymentalnych.
- C2 Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów z dziedziny modelowania procesów i systemów.
- C3 Nabycie umiejętności implementacji komputerowych systemów identyfikacji z wykorzystaniem nowoczesnych technologii.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Znajomość podstawowych pojęć, metod i algorytmów identyfikacji i estymacji.

PEK\_W02 Znajomość zastosowań poznanych metod identyfikacji.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Stosuje zasady korzystania z sali i wyposażenia laboratorium.

PEK\_U02 Jest świadomy roli modelu matematycznego w systemach podejmowania decyzji.

PEK\_U03 Umie wykorzystać dowolne środowisko programistyczne do opracowania modelu na potrzeby analizy procesów i wspomagania podejmowania decyzji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi udokumentować wyniki swojej pracy w sposób zrozumiały.

PEK\_K02 Potrafi zastosować narzędzia informatyczne i modele komputerowe procesów na potrzeby innych dziedzin nauki i techniki (w szczególności w medycynie, sporcie, ekonomii).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zadanie identyfikacji systemów - wstęp, pojęcia podstawowe.	2
Wy2	Identyfikacja obiektów statycznych w warunkach deterministycznych. Obiekt w klasie modeli i wybór optymalnego modelu.	3
Wy3	Identyfikacja obiektów statycznych w warunkach losowych. Estymacja parametrów mierzonych z zakłóceniami. Estymacja parametrów obiektu.	3
Wy4	Wybór optymalnego modelu w warunkach losowych. Regresja I i II rodzaju.	2
Wy5	Identyfikacja nieparametryczna. Estymator Parzena. Układy funkcji ortonormalnych.	2
Wy6	Identyfikacja obiektów niestacjonarnych.	2
Wy7	Identyfikacja obiektów dynamicznych - opis przy pomocy równania różniczkowego. Obiekt w klasy modeli i wybór optymalnego modelu.	2
Wy8	Wyznaczanie odpowiedzi impulsowej obiektu.	2
Wy9	Estymacja parametrów obiektów dynamicznych. Metoda najmniejszych kwadratów.	2
Wy10	Metoda zmiennej pomocniczej, metoda prostej korelacji zakłóceń.	2
Wy11	Metoda maksymalnej wiarygodności, filtr Kalmana	2
Wy12	Metody funkcji korelacji i gęstości widmowych.	2
Wy13	Rekurencyjne algorytmy estymacji.	2
Wy14	Wybrane zagadnienia identyfikacji obiektów złożonych.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie BHP. Statystyczne metody przetwarzania i prezentacji danych eksperymentalnych.	2
La2	Opracowanie i implementacja wybranych modeli matematycznych na potrzeby badania algorytmów identyfikacji.	2
La3	Implementacja prostych algorytmów identyfikacji: metoda najmniejszych kwadratów.	2
La4	Implementacja generatorów liczb losowych o rozkładzie normalnym i wykładniczym.	2
La5	Implementacja algorytmów estymacji nieparametrycznej: estymator Parzena, układy funkcji ortonormalnych. Badania symulacyjne i sprawozdanie.	4
La6	Identyfikacja procesów dynamicznych z wykorzystaniem metod optymalizacji numerycznej.	2
La7	Implementacja algorytmów identyfikacji obiektów niestacjonarnych. Badania symulacyjne i sprawozdanie.	3
La8	Implementacja filtru Kalmana z wykorzystaniem do estymacji wybranej wielkości rzeczywistego procesu. Badania symulacyjne i sprawozdanie.	3
La9	Opracowanie komputerowego systemu identyfikacji dla wybranego rzeczywistego procesu. Implementacja prototypu w środowisku MATLAB. Implementacja rozwiązania z wykorzystaniem rzeczywistego narzędzia pomiarowego i nowoczesnych technologii informatycznych.	8
La10	Badania symulacyjne opracowanego komputerowego systemu identyfikacji. Sprawozdanie z prac przygotowane w formie publikacji na konferencję naukową.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne.</p> <p>N2. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym.</p> <p>N3. Praca własna studenta – studia literaturowe.</p> <p>N4. Praca własna studenta – programowanie z wykorzystaniem nowoczesnego środowiska programistycznego.</p> <p>N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne.</p> <p>N6. Praca własna studenta – prezentacja wyników.</p>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1 – F5	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
F6 – F9	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.

F10 – F13	PEK_U01 – PEKU03 PEK_K01 – PEK_K02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie.
P1 (Wy)	PEK_W01 – PEK_W02	Egzamin pisemny.
P2 (La)	PEK_U01- PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K02	F1 – F13

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bubnicki Z., *Identyfikacja obiektów sterowania*, PWN, Warszawa, 1974.
- [2] Mańczak K., Nahorski Z., *Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych*, PWN, Warszawa, 1983.
- [3] Soderstrom T., Stoica P., *Identyfikacja systemów*, PWN, 1997.
- [4] Świątek J., *Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemów złożonych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Gustafsson F., *Adaptive Filtering and Change Detection*, Wiley, 2000.
- [6] Gutenbaum J., *Modelowanie matematyczne systemów*, Omnitech Press, Warszawa 1992.
- [7] Ljung L., *System Identification: Theory for the User*, Prentice Hall, 1999.
- [8] Isermann R., Münchhof M., *Identification of Dynamic Systems: An Introduction with Applications*, Springer-Verlag, 2010.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**prof. Jerzy Świątek, [jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Identyfikacja systemów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1_INS_W03	C1	Wy1-Wy14	N1
PEK_W02	K1_INS_W03	C1,C2	Wy1-Wy14	N1,N2
PEK_U01 (umiejętności)	K1INF_U14	C1,C2	La1 – La10	N2, N4
PEK_U02	K1_INS_W06	C1,C2	La2-La9	N2, N3, N5
PEK_U03	K1_INS_W06	C3	La1-La10	N4, N5
PEK_K01 (kompetencje)	K1_INS_W06	C3	La5, La7, La8,La10	N6
PEK_K02	K1_INS_W06	C1,C2, C3	Wy1 – Wy14	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim Strategie techniczne i innowacyjne	
Nazwa w języku angielskim Innovation and technology strategies.	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów.....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma: I / stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *	
Kod przedmiotu INZ003409	
Grupa kursów <del>TAK</del> / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					40
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	/ zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					2

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.
- 3.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Opanowanie formalnych podstaw tworzenia strategii w oparciu o cykle rozwoju wyrobu i technologii
- C2 Prognozy rozwoju technologii i ich statystyczna wiarygodność
- C3 Analiza oryginalności projektów innowacyjnych i prawdopodobieństwo ich sukcesu

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 poznaje podstawy tworzenia charakterystyk cyklu rozwoju wyrobu i technologii

PEK\_W02 potrafi zapoznać się z publikowanymi prognozami rozwoju technologii

PEK\_W03 zna podstawy oceniania oryginalności projektu innowacyjnego

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 umie oceniać fazę rozwoju technologii na podstawie danych literaturowych i opisów patentowych

PEK\_U02 potrafi opracować na podstawie publikowanych prognoz rozwój wybranych dziedzin z horyzontem czasowym do 30 lat

PEK\_U03 potrafi ocenić oryginalność projektu technologii i wyrobu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi ocenić oryginalność i innowacyjność regionalnego programu rozwoju

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		

Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Cykle rozwoju technologii, ich fazy i sposoby oceny aktualnego stanu rozwoju	4
Se2	Przykłady oceny stanu wybranej technologii na podstawie analizy publikacji i patentów	3
Se3	Przegląd dostępnych hipotez prognostycznych z dziedzin związanych z zadeklarowaną specjalnością studenta i opracowanie raportu, oraz jego prezentacja	11
Se4	Ocena projektów innowacyjnych w oparciu o oprogramowanie A. Pottera	7
Se5	Analiza przypadków projektów innowacyjnych	5
	Suma godzin	30

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1.Praca własna studenta N2.Praca wspólna -dyskusje N3.Opracowanie raportów i prezentacji

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1-F3	PEK_WO1-WO3	Ocena wiedzy studenta na podstawie udziału w dyskusji
F4-F6	PEK_UO1-UO3	Ocena przygotowanych raportów i prezentacji
F7	PEK_UO1	Ocena na podstawie dyskusji
P	WO1-WO3,UO1-UO3,KO1	Ocena łączna na podstawie raportów, prezentacji i dyskusji-

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Kasprzak Ocena Projektów, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 2009
- [2] W. Kasprzak, K. Pelc Innowacje- prognozy rozwoju Wyd. Politechniki Wrocławskiej 2012.
- [3]
- [4]
- [5]

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Raporty NISTEP
- [2]
- [3]

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Wacław Kasprzak [wacław.kasprzak@pwr.wroc.pl](mailto:wacław.kasprzak@pwr.wroc.pl)

Jerzy Józefczyk [jerzy.jozefczyk@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.jozefczyk@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Strategie techniczne i innowacyjne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1 INS W14	C1	Se1	N1,N2
PEK_W02	K1 INS W12	C2	Se2	N1-N3
PEK_W03...	K1 INS W12 i W14	C3	Se3,Se4	N1-N3
(umiejętności)				
PEK_U01-U03	K1 INS U21	C3	Se5	N3
...				
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ: <b>INFORMATYKI O ZARZĄDZANIU</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim: <i>Zarządzanie zespołami projektowymi</i>	
Nazwa w języku angielskim: <i>Systems Engineering</i>	
Kierunek studiów: <i>Inżynieria systemów</i>	
Specjalność, (jeśli dotyczy): <i>nie dotyczy</i>	
Stopień studiów i forma: <i>I stopień, stacjonarna</i>	
Rodzaj przedmiotu: <i>obowiązkowy</i>	
Kod przedmiotu: <i>ZMZ3198</i>	
Grupa kursów: <i>NIE</i>	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<i>15</i>				<i>30</i>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<i>50</i>				<i>70</i>
Forma zaliczenia	<i>Egzamin</i>				<i>Zaliczenie na ocenę</i>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>				<i>3</i>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<i>3</i>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<i>1</i>				<i>3</i>

\*niepotrzebne skreślić

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

1. *Brak wymagań wstępnych*

### CELE PRZEDMIOTU

- C1: *Przekazanie studentom wiedzy o celach i strukturze procesu zarządzania personelem, a w szczególności o tworzeniu i funkcjonowaniu zespołów projektowych.*
- C2: *Pokazanie studentom, na wybranych przykładach, reguł postępowania i zachowań mających szczególne znaczenie dla skutecznego funkcjonowania pracowników w zespołach projektowych.?*
- C3: *Nabycie umiejętności identyfikowania warunków i czynników efektywnego budowania i integrowania oraz funkcjonowania zespołu projektowego*
- C4: *Nabycie umiejętności budowania i integrowania zespołów projektowych*

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: *Zna cele, strukturę i funkcje procesu zarządzania personelem.*

PEK\_W02: *Wyjaśnia istotę, znaczenie i formy działań zespołowych, a w szczególności prowadzonych w formie projektu.*

PEK\_W03: *Zna i interpretuje zasady budowania zespołów projektowych, adekwatnie do środowiska realizacji projektu.*

PEK\_W04: *Zna role lidera i członków zespołu projektowego, rozpoznaje warunki i techniki skutecznego kierowania zespołem*

PEK\_W05: *Posiada wiedzę o warunkach i zasadach funkcjonowania zespołów projektowych.*

PEK\_W06: *Zna sposoby diagnozowania, oceny i usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych.*

PEK\_W07: *Zna cele i zasady zarządzania zmianą. Rozumie je i interpretuje w kontekście budowania i funkcjonowania zespołu projektowego.*

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 *Potrafi zrealizować proces zbudowania i zintegrowania członków efektywnego zespołu projektowego*

PEK\_U02 *Potrafi dokonać trafnego diagnozowania, oceny sytuacji grupy i zagrożeń dla jej efektywnego funkcjonowania*

PEK\_U03 *Potrafi dokonać trafnego doboru metod i działań w zakresie usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych*

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01: *Potrafi funkcjonować w zespole pracowników, przyjmować role grupowe adekwatne do sytuacji*

PEK\_K02: *Potrafi umiejętnie dobierać formy komunikacji z członkami zespołu dla usprawnienia jego pracy*

PEK\_K03 *Potrafi stosować metody organizacji pracy własnej i zarządzania zespołem*

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Zarządzanie personelem: istota, cele, struktura procesu kadrowego, współczesne koncepcje zarządzania personelem.</i>	1
Wy2	<i>Zespołowa organizacja pracy – istota, cele, znaczenie. Formy zespołowego działania. Typy zachowań w zespole pracowniczy. Zespół projektowy – istota projektu, środowisko realizacji projektu, specyfika kierowania zespołem projektowym, skuteczność i efektywność zespołu projektowego</i>	2
Wy3	<i>Budowanie zespołu projektowego: analiza środowiska projektu, cele i podział zadań w zespole, dobór i doskonalenie członków zespołu, integracja zespołu projektowego.</i>	2
Wy4	<i>Kierownik - lider zespołu projektowego: warunki skutecznego kierowania zespołem projektowym, kompetencje kierownika, 8 ról lidera zespołu, techniki kierowania zespołem projektowym, menedżer projektu a lider zespołu, certyfikacja kierownika</i>	2
Wy5	<i>Funkcjonowanie zespołu projektowego I: analiza mocnych i słabych stron zespołu, organizacja pracy i role członków zespołu, podejmowanie decyzji w zespole projektowym.</i>	2
Wy6	<i>Funkcjonowanie zespołu projektowego II: motywowanie i ocenianie członków zespołu, komunikacja i dzielenie się wiedzą w zespole, podejmowanie decyzji i rozwiązywanie konfliktów w zespole projektowym.</i>	2
Wy7	<i>Zespół projektowy, a zarządzanie zmianami: opór wobec zmiany - zasady wdrażania zmian, czynniki stymulujące kreatywność i innowacyjność, gromadzenie pomysłów i generowanie rozwiązań, techniki twórczego myślenia.</i>	2
Wy8	<i>Repetitorium wiedzy – dyskusja wybranych problemów funkcjonowania zespołów projektowych ( studia przypadków)</i>	2
	Suma godzin	15

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	<i>Specyfika funkcjonowania zespołów. Tworzenie się zespołów: etapy tworzenia się grupy, budowanie tożsamości grupowej</i>	2
Se2	<i>Podstawowe tendencje motywacyjne do zachowań grupowych. Procesy grupowe: specyfika ról, motywy zachowań członków grupy</i>	2
Se3	<i>Zasady kształtowania efektywnych zespołów projektowych. Zachowania skuteczne i nieskuteczne w strukturach projektowych</i>	2
Se4	<i>Zachowania grupowe. Rozumienie i kierowanie zachowaniami interpersonalnymi. Uwarunkowania funkcjonowania grupy</i>	2
Se5	<i>Mechanizmy integracji i dezintegracji grupy. Sposoby przezwycięzania problemów zespołów projektowych.</i>	2
Se6-7	<i>Warunki spójności grupy. Mechanizmy integrowania zespołu projektowego. Czynniki budowania tożsamości zespołu</i>	4
Se 8	<i>Indywidualne i zespołowe uwarunkowania efektywnej komunikacji w grupie</i>	2
Se9	<i>Techniki wpływu i perswazji na członków zespołu</i>	2
Se10	<i>Zachowania zadaniowe jednostek w grupie. Zasady grupowego rozwiązywania zadań. Uwarunkowania efektywności pracy zespołowej</i>	2
Se11	<i>Syndrom myślenia grupowego – pozytywne i negatywne konsekwencje oddziaływania grupy</i>	2
Se12	<i>Zarządzanie potencjałem indywidualnym i grupowym zespołu. Dynamika konfliktów i sposoby ich rozwiązywania w grupie</i>	2
Se13	<i>Aktywizacja i stymulowanie twórczości indywidualnej w zespole projektowym</i>	2
Se14-15	<i>Grupowe metody aktywizacji i stymulowania twórczości zespołu projektowego</i>	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Prezentacja wiedzy w formie wykładu – slajdy, projektor komputerowy</p> <p>N2. Tekst wykładu wraz pytaniami kontrolnymi w formie elektronicznej dostępny na WWW.</p> <p>N3. Repetytorium wiedzy - Dyskusja</p> <p>N4 Ćwiczenia symulacyjne</p> <p>N5 Dyskusja problemowa (stymulująca pytania i odpowiedzi)</p> <p>N6 Praca własna studenta</p>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
<i>Wykład</i>		
<b>P1</b>	<i>PEK_W01 - PEK_W07</i>	<i>Egzamin w formie pisemnego testu wiedzy pojedynczego wyboru. Pytania do testu zostaną</i>



		wylosowane spośród pytań kontrolnych podanych w materiałach do wykładu. Dobra odpowiedź: +1 pkt, wadliwa odpowiedź -1 pkt. Ocena dst > 50% możliwych do uzyskania punktów.
<i>Ćwiczenia</i>		
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K03	Ocena aktywnego udziału w zajęciach i ćwiczeniach symulacyjnych max 40 pkt
F2	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K03	Test zaliczeniowy w formie pytań zamkniętych i otwartych (problemowych) max 60 pkt.
$P2 = F1 + F2$ (Ocena dst – 50 % punktacji)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szczepanik R. Budowanie zespołu. Poradnik dla menadżera personalnego. Wydawnictwo Helion , Gliwice 2005.
- [2] Wachowiak P., Gregorczyk S., Grucza B., Ogonek K., "Kierowanie zespołem projektowym" wyd. DIFIN 2004
- [3] Brown, R. (2006). Procesy grupowe. Dynamika wewnątrzgrupowa i międzygrupowa. Gdańsk: GWP.
- [4] Chybicka, A. (2006). Psychologia twórczości grupowej. Jak moderować zespoły twórcze i zadaniowe? Warszawa: Oficyna Wydawnicza IMPULS.
- [5] Cialdini, R. (2006). Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka. Gdańsk: GWP.
- [6] Gade, E. G. (2005). Skuteczne prowadzenie grupy. Kraków: Wydawnictwo Wam.
- [7] Robson, M. (2005). Grupowe rozwiązywanie problemów. Warszawa: PWE.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jon R. Katzenbach, Douglas K. Smith – „Siła zespołów. Wpływ pracy zespołowej na efektywność organizacji” 2001,
- [2] Kożusznik B., Kierowanie zespołem pracowniczym, PWE, Warszawa 2005
- [3] John Eric Adair – „Tworzenie zespołów i motywacja według Johna Adaira”
- [4] Zarządzanie kadrami pod redakcją Tadeusza Listwana Wyd. C.H.BECK Warszawa 2006
- [5] Stephen, W.G., Stephen, C.W. (2000). Wywieranie wpływu na grupy. Psychologia relacji. Gdańsk: GWP.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

MARIAN WALDEMAR BROL [marian.brol@pwr.wroc.pl](mailto:marian.brol@pwr.wroc.pl)

Przy współpracy:

BEATA BAJCAR [beata.bajcar@pwr.wroc.pl](mailto:beata.bajcar@pwr.wroc.pl)

AGNIESZKA BIENKOWSKA [agnieszka.bienkowska@pwr.wroc.pl](mailto:agnieszka.bienkowska@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

*Zarządzanie zespołami projektowymi*  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *Inżynieria Systemów*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<i>PEK_W01</i>	<i>K1_INS_W17</i>	<i>C1</i>	<i>Wy01</i>	<i>N1; N2; N6.</i>
<i>PEK_W02</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy02</i>	<i>N1; N2; N6</i>
<i>PEK_W03</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy03</i>	<i>N1; N2; N6</i>
<i>PEK_W04</i>	<i>K1_INS_W17; K1_INS_K03</i>	<i>C1;C2</i>	<i>Wy04; Wy05; Wy08</i>	<i>N1; N2; N; N63</i>
<i>PEK_W05</i>	<i>K1_INS_W17; K1_INS_K03</i>		<i>Wy05; Wy06; Wy08</i>	<i>N1; N2; N3; N6</i>
<i>PEK_W06</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy05; Wy06; Wy08</i>	<i>N1; N2; N3; N6</i>
<i>PEK_W07</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy07; wy08</i>	<i>N1; N2; N3; N6</i>
<i>PEK_U01</i>	<i>K1_INS_W17; K1_INS_U02; K1_INS_U18</i>	<i>C3;C4</i>	<i>Se1,Se3; Se5; Se6-7;</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_U02</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_U26</i>		<i>Se2; Se4; Se10; Se11;</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_U03</i>	<i>K1_INS_U26</i>		<i>Se4; Se6-7; Se8; Se10; Se11; Se12</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_K01</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_K03</i>	<i>C2;C4</i>	<i>Se2; Se9; Se13</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_K02</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_K03</i>		<i>Se8; Se9;</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_K03</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_K03</i>		<i>Se13; Se14-15</i>	<i>N4; N5; N6</i>

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b> Symulacja komputerowa	
<b>Nazwa w języku angielskim</b> Computer simulation	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> inżynieria systemów	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Stopień studiów i forma:</b> I / <del>II</del> stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del> *	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *	
<b>Kod przedmiotu</b> INZ003412	
<b>Grupa kursów</b> <del>TAK</del> / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		3		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Znajomość podstawowych pojęć z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.
2. Znajomość zagadnień związanych z modelowaniem i identyfikacją systemów.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu metod symulacyjnego modelowania systemów dyskretnych.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i przeprowadzania symulacji komputerowej oraz statystycznej analizy wyników.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe pojęcia z zakresu symulacji komputerowej.

PEK\_W02 Zna podstawowe modele symulacyjne i metody symulacji.

PEK\_W03 Zna metodyki planowania eksperymentu, przeprowadzania symulacji oraz analizy statystycznej wyników oraz zna narzędzia umożliwiające realizację wymienionych etapów badań symulacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie posługiwać się podstawowymi narzędziami informatycznymi do symulacji.

PEK\_U02 Umie zaplanować eksperyment.

PEK\_U03 Potrafi właściwie przeprowadzić badania symulacyjne.

PEK\_U04 Potrafi właściwie zaprezentować i zinterpretować wyniki badań symulacyjnych.

PEK\_U05 Umie przeprowadzić analizę statystyczną wyników symulacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi myśleć w sposób systemowy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i definicje. Symulacja komputerowa a inne metody modelowania i analizy systemów. Rodzaje symulacji komputerowych. Zalety i wady symulacji komputerowej	2
Wy2	Tworzenie i testowanie modeli symulacyjnych systemów zdarzeniowych. Modele symulacyjne systemów kolejkowych	2
Wy3	Podstawowe metody symulacji. Metoda przeglądania działań. Metoda planowania zdarzeń. Technika ABC. Metoda interakcji procesów.	2
Wy4	Generatory liczb pseudolosowych. Metoda Monte Carlo.	2
Wy5	Planowanie i przeprowadzanie eksperymentów.	2
Wy6	Analiza statystyczna wyników symulacji	2
Wy7	Specjalistyczne narzędzia stosowane do symulacji. Przykładowe zastosowania.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie	2
La2	Proste ćwiczenia umożliwiające zapoznanie się z możliwościami oprogramowania Ms Excel w zakresie modelowania i przeprowadzania symulacji.	2
La3	Przygotowanie modelu wybranego systemu w środowisku MsExcel. Zaplanowanie badań symulacyjnych.	2
La4	Przeprowadzenie badań symulacyjnych z wykorzystaniem MsExcel.	2
La5	Analiza statystyczna wyników symulacji w arkuszu kalkulacyjnym MsExcel. Prezentacja wyników.	2
La6- La7	Proste ćwiczenia umożliwiające zapoznanie się z możliwościami wybranego środowiska do przeprowadzania badań symulacyjnych systemów zdarzeniowych (np. Automod).	4

La8- La9	Przygotowanie modelu wybranego systemu w poznanym środowisku do symulacji systemów zdarzeniowych. Zaplanowanie badań symulacyjnych.	4
La10- La12	Przeprowadzenie badań symulacyjnych wybranego systemu w poznanym środowisku zgodnie z przygotowanym planem.	4
La13- La14	Przeprowadzenie analizy statystycznej otrzymanych wyników.	4
La15	Prezentacja wyników.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów  
N2. Komputery PC (laboratorium) wyposażone w oprogramowanie MsExcel oraz wybrane środowisko do symulacji dyskretnej (np. Automod).  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna – przygotowanie do laboratoriów  
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  
N6. Praca własna – praca z oprogramowaniem MsExcel  
N7. Praca własna – praca z wybranym środowiskiem symulacji dyskretnej

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	rozmowa indywidualna, sprawozdanie
F2	PEK_U02	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F3	PEK_U03	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F4	PEK_U04	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F4	PEK_U05	rozmowa indywidualna, kartkówka, sprawozdanie
F6	PEK_K01	rozmowa indywidualna
F7	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P1 (Wy)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	F7
P2 (La)	PEK_U01 – PEK_U05	F1 – F3

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Nowak M.: Symulacja komputerowa w problemach decyzyjnych, Wyd. AE w Katowicach, 2007 [2] Biniek Z.: Elementy teorii systemów modelowania i symulacji. INFOPLAN, Warszawa 2002 [3] Tyszer J.: Symulacja cyfrowa, WNT Warszawa 1990 <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Gajda J., Szyper M.: Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych. Jartek s.c., Kraków 1998 [2] Fishman, G.S.: Discrete-Event Simulation, Modeling, Programing, and Analysis, New York, Springer-Verlag, 2001
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> <b>Jerzy Józefczyk (Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl)</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**SYMULACJA KOMPUTEROWA**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INŻYNIERIA SYSTEMÓW  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_W04	C1	Wy1	N1, N3, N5
PEK_W02	K1_INS_W04	C1	Wy2-Wy4	N1, N3, N5
PEK_W03	K1_INS_W04	C1	Wy5-Wy7	N1, N3, N5
PEK_U01	K1_INS_U11	C2	La2, La6, La7	N2, N3, N4, N6, N7
PEK_U02	K1_INS_U11	C2	La3, La8, La9	N2, N3, N4, N6, N7
PEK_U03	K1_INS_U11	C2	La4, La10, La11, La12	N2, N3, N4, N6, N7
PEK_U04	K1_INS_U11	C2	La5, La13, La14, La15	N2, N3, N4, N6, N7
PEK_U05	K1_INS_U11	C2	La5, La13, La14, La15	N2, N3, N4, N6, N7
PEK_K01	K1_INS_K02	C2	La3-La5, La8-La14	N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim ...Technologie internetowe.....	
Nazwa w języku angielskim ... Internet technologies .....	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Inżynieria Systemów.....	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma: <b>I / II stopień*</b> , stacjonarna / <b>niestacjonarna*</b>	
Rodzaj przedmiotu: <b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>	
Kod przedmiotu <b>INZ003411</b>	
Grupa kursów <b>TAK / NIE*</b>	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		3		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Znajomość języka angielskiego zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
2. Podstawowa znajomość programowania w języku Java

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej internetowych systemów informacyjnych
- C2 Zapoznanie studentów z narzędziami programistycznymi wykorzystywanymi przy opracowywaniu systemów internetowych
- C3 Zapoznanie studentów z zasadami certyfikowania umiejętności programistycznych
- C4 Opanowanie podstawowych zasad konstruowania oraz dokumentowania internetowych systemów informatycznych



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 ma podstawową wiedzę związaną z programowaniem w językach Java i Python

PEK\_W02 zna zasady uzyskiwania certyfikatów programistycznych

PEK\_W03 zna podstawowe zasady opracowywania internetowych systemów informacyjnych

...

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi skutecznie używać narzędzi programistycznych dla języka Java i Python

PEK\_U02 potrafi opracować internetowy system informacyjny

PEK\_U03 potrafi przetestować i opracować dokumentację internetowego systemu informatycznego

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz innych źródeł, także w języku angielskim

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej pracy w celu opanowania materiału kursu

PEK\_K03 identyfikuje zastosowania technologii internetowych w różnych dziedzinach życia

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie	2
Wy2	Przegląd języków Java i Python	2
Wy3	Programowanie obiektowo-zorientowane	2
Wy4	Biblioteka Java API i Python Standard Library	2
Wy5	Wielowątkowość	2
Wy6	Kolekcje i typy generyczne, bazy danych	2
Wy7	Aplikacje internetowe	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne (BHP, warunki zaliczenia)	3
La2	Lista zadań nr 1 (podstawy języka Java)	3
La3	Lista zadań nr 2 (podstawy języka Python)	3
La4	Lista zadań nr 3 (paradygmat obiektowy)	3
La5	Lista zadań nr 4 (standardowe biblioteki)	3
La6	Lista zadań nr 5 (wielowątkowość)	3
La7	Lista zadań nr 6 (kolekcje i typy generyczne)	3
La8	Lista zadań nr 7 (bazy danych)	3
La9	Lista zadań nr 8 (aplikacje internetowe)	3
La10	Lista zadań nr 9 (test)	3

La11	Zadanie końcowe: określenie założeń, celu i zakresu	3
La12	Zadanie końcowe: implementacja wstępna	3
La13	Zadanie końcowe: testowanie i implantowanie zmian	3
La14	Zadanie końcowe: prezentacja	3
La15	Zaliczenia i wpisy	3
	Suma godzin	45

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład – metoda tradycyjna z wykorzystaniem środków multimedialnych
N2. Laboratorium komputerowe – metoda tradycyjna
N3. Konsultacje
N4. Praca własna studenta – przygotowanie do laboratorium

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Odpowiedzi ustne, test, sprawozdania
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K02 PEK_K03	Kolokwium zaliczeniowe na koniec semestru

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Katherine Sierra, Bert Bates. SCJP Sun Certified Programmer for Java 6. McGraw-Hill 2008
- [2] Java webpage: <http://www.java.com>
- [3] Mark Lutz. Python. Wprowadzenie. III Wydanie. Helion 2009
- [4] Python webpage: <http://www.python.org/>

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Java documentation: <http://download-llnw.oracle.com/javase/6/docs/>
- [2] Python documentation: <http://docs.python.org/>

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

*Dr inż. Dariusz Król, [dariusz.krol@pwr.wroc.pl](mailto:dariusz.krol@pwr.wroc.pl)*

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologie internetowe**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)		C1	Wy1-Wy7	N1, N3
PEK_W02		C3	Wy1-Wy7	N1, N3
PEK_W03		C1, C4	Wy1-Wy7	N1, N3
...				
PEK_U01 (umiejętności)		C2, C3	La2- La9	N2, N3, N4
PEK_U02		C4	La2- La14	N2, N3, N4
PEK_U03		C1, C4	La10- La14	N2, N3, N4
PEK_K01 (kompetencje)		C1-C4	Wy1-Wy7 La2- La14	N1-N4
PEK_K02		C1-C4	Wy1-Wy7 La2- La14	N1-N4
PEK_K03		C1-C4	Wy1-Wy7 La2- La14	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie**Nazwa w języku angielskim** Collective Engineering Project**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Inżynieria systemów**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....**Stopień studiów i forma:** I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\***Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~ \***Kod przedmiotu** INZ003424**Grupa kursów** TAK / ~~NIE~~\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30	15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			50	40	30
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2	1	1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	1	0
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			2	1	1

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- 1.
- 2.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Sformułowanie wybranego złożonego problemu inżynierskiego dla systemu o określonej naturze zgodnej z realizowaną ścieżką kształcenia lub nawiązującego do tematyki praktyki zawodowej – z uwzględnieniem jego aspektów pozatechnicznych.

C2 Nabycie praktycznej umiejętności wykorzystania wiedzy i umiejętności kierunkowych do rozwiązania wybranego złożonego przedsięwzięcia inżynierskiego.

C3 Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów, a także trendów rozwojowych inżynierii systemów.

C4 Nabycie umiejętności przygotowania dokumentacji projektu inżynierskiego oraz prezentacji wyników swoich prac w języku polskim i angielskim.

C5 Nabycie umiejętności pracy w zespole, w tym: odpowiedzialnego pełnienia funkcji lidera, kierowania pracą małych zespołów, realizowania przyjętego wcześniej harmonogramu prac.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna prognozy rozwoju badań w zakresie określonego typu systemu związanego z tematem ZPI.

PEK\_W02 Ma wiedzę na temat trendów rozwojowych inżynierii systemów.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności kierunkowe do rozwiązania konkretnego wybranego zagadnienia analizy i(lub) syntezy w zakresie systemu o określonej naturze.

PEK\_U02 Umie określić wpływ innych systemów na działanie rozpatrywanego systemu.

PEK\_U03 Potrafi uwzględnić w projektowanym systemie czynniki pozatechniczne, m.in. efektywność ekonomiczną i zarządzanie personelem.

PEK\_U04 Potrafi wykorzystywać źródła literaturowe na temat wybranego typu systemu do pozyskiwania informacji niezbędnych dla rozwiązania postawionego problemu.

PEK\_U05 Umie przygotować dokumentację przedsięwzięcia inżynierskiego.

PEK\_U06 Potrafi przygotować i wygłosić prezentację informującą o przygotowywanym przedsięwzięciu inżynierskim.

PEK\_U07 Potrafi pracować w zespole, zachowując przyjęte terminy oraz zasady odpowiedzialności i właściwej współpracy w grupie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Dostrzega potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.

PEK\_K02 Potrafi myśleć w sposób systemowy i przedsiębiorczy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przeprowadzenie analizy przydatności i wybór narzędzi informatycznych oraz innych zasobów będących na wyposażeniu laboratorium, potrzebnych do realizacji zadania projektowego, a w szczególności do implementacji algorytmów analizy i(lub) syntezy (projektowania) opracowywanych w ramach ZPI.	6
La2	Zapoznanie się z zaawansowanymi funkcjonalnościami wybranych narzędzi informatycznych i innych zasobów będących na wyposażeniu laboratorium.	12
La3	Opracowanie implementacji wstępnie zaproponowanych metod i	6

	algorytmów rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego.	
La4	Testowanie implementacji wymienionej w La3.	6
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprecyzowanie problemu inżynierskiego rozpatrywanego w ramach ZPI – określenie założeń, wymagań oraz celu i zakresu pracy.	6
Pr2	W porozumieniu z prowadzącym, ustalenie harmonogramu pracy wraz z podziałem zadań szczegółowych między członków zespołu oraz określeniem ich odpowiedzialności, a także wykorzystaniem znanych metod zarządzania personelem.	3
Pr3	Analiza metod i algorytmów odpowiednich dla rozpatrywanego w ramach ZPI zadania inżynierskiego.	3
Pr4	Wstępne zaproponowanie metody i algorytmu rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego z uwzględnieniem analizy ekonomicznej; opracowanie cząstkowej dokumentacji.	3
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Przeprowadzenie przeglądu literatury pogłębiającego znajomość określonego typu systemu, właściwego dla tematu zagadnienia rozwiązywanego w ramach ZPI, a także aktualnych zagadnień i trendów rozwojowych inżynierii systemów.	6
Se2	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji po polsku i po angielsku podsumowującej wyniki przeglądu literatury.	2
Se3	Przeprowadzenie analizy innych rozwiązań rozpatrywanego problemu.	5
Se4	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji po polsku i po angielsku podsumowującej poznane inne rozwiązania rozpatrywanego problemu.	2
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna. N2. Praca własna studenta – studia literaturowe. N3. Praca własna studenta – analiza, projektowanie. N4. Praca własna studenta – przeprowadzanie eksperymentów laboratoryjnych. N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne. N6. Praca własna studenta – wygłaszanie prezentacji. N7. Praca własna studenta – przygotowywanie prezentacji. N8. Praca własna studenta – przygotowywanie dokumentacji.

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U04, PEK_U06, PEK_K01	Ocena prezentacji wygłaszanych przez studentów (ocena efektów przeglądu literatury i sprecyzowania problemu).
F2	PEK_U01- PEK_U03, PEK_K02	Rozmowa ze studentami (ocena trafności zaproponowanych metod i algorytmów rozwiązania).

F3	PEK_U01- PEK_U03, PEK_U07 PEK_K02	Obserwacja pracy studentów (ocena bieżących postępów wykonywania zadań laboratoryjnych)
P(La, Pr Se)	PEK_U01- PEK_U03, PEKU_05, PEK_K02	Na podstawie rozmów dotyczących bieżących efektów prac laboratoryjnych i projektowych, wygłoszonych prezentacji, a także częściowej dokumentacji opracowywanego przedsięwzięcia.

oz

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Bieżąca literatura na temat podstawowych zagadnień dotyczących wybranego typu systemu, związanego z realizowanym przedsięwzięciem inżynierskim – wybrana według wskazówek prowadzącego.
[2]	Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu przedsięwzięcia inżynierskiego – wybrana według wskazówek prowadzącego.
[3]	Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Literatura pogłębiająca zarówno zagadnienia związane z wybranym typem systemu jak i kierunkami rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
prof. Jerzy Józefczyk Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl	



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**  
I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1_INS__W12	C4	Pr1, Se1, Se2	N2, N6, N7
<b>PEK_W02</b>	K1_INS__W12, K1_INS__U18, K1 INS U19	C3	Se1, Se2	N6, N7
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS__U18, K1_INS__U19	C2	La1-La4, Pr1-Pr4, Se3, Se4	N1, N3-N5
<b>PEK_U02</b>	K1_INS__U19	C2	Pr4, Se1, Se3, Se4	N2, N6, N7
<b>PEK_U03</b>	K1 INS U18,	C1	Pr4, Se3, Se4	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K1 INS U01	C3	Se1	N2
<b>PEK_U05</b>	K1 INS U03	C4	Pr4	N8
<b>PEK_U06</b>	K1 INS U04, K1 INS K06	C4	Se2, Se4	N6, N7
<b>PEK_U07</b>	K1_INS__U02, K1_INS__K03, K1 INS K04	C5	La1-La4, Pr1-Pr4	N1, N3-N5, N8
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1_INS__K01,	C1-C3	Se1, Se2	N6, N7
<b>PEK_K02</b>	K1_INS__K02	C1-C2	La1-La4, Pr1-Pr4	N1, N3-N5, N8

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Podstawy teorii decyzji i sterowania

Nazwa w języku angielskim Foundations of Decision and Control Theory

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **I / II stopień\***, stacjonarna / **niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ003423**Grupa kursów **TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	2	1	2		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	40	60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1	2		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstaw algebry macierzy.
2. Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych liniowych.
3. Znajomość podstawowych modeli dynamicznych systemów.
4. Znajomość i umiejętność rozwiązywania zadań optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami a także optymalizacji dynamicznej.
5. Znajomość pakietu MATLAB i umiejętność jego wykorzystania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstaw teorii sterowania w zakresie systemów liniowych.  
 C2 Nabycie umiejętności projektowania liniowych układów regulacji.  
 C3 Poznanie wybranych metod podejmowania decyzji dla systemów o różnej naturze.  
 C4 Nabycie umiejętności wykorzystania pakietów informatycznych MATLAB i LINGO.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna pojęcia: system podejmowania decyzji i system sterowania.

PEK\_W02 Zna podstawowe właściwości systemów sterowania.

PEK\_W03 Potrafi sformułować problemy: sterowania i podejmowania decyzji.

PEK\_W04 Zna metody podejmowania decyzji, w tym wieloetapowego podejmowania decyzji w wersjach: deterministycznej i probabilistycznej.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi przeprowadzić analizę systemu sterowania i sprawdzić podstawowe jego właściwości.

PEK\_U02 Potrafi zaprojektować prosty system sterowania.

PEK\_U03 Umie wykorzystać metody: programowania dynamicznego i drzew decyzyjnych do rozwiązania problemów podejmowania decyzji.

PEK\_U04 Potrafi wykorzystać metodę AHP do rozwiązania problemu podejmowania decyzji w przypadku wielu kryteriów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia z zakresu teorii sterowania. System sterowania i jego struktury.	1
Wy2	Modele systemów sterowania.	2
Wy3	Analiza systemów sterowania.	2
Wy4	Sterowalność systemów sterowania.	2
Wy5	Obserwowalność systemów sterowania.	2
Wy6	Stabilność systemów sterowania.	2
Wy7	Podstawy projektowania systemów sterowania.	2
Wy8	Typowe algorytmy sterowania. Regulator PID – metody doboru parametrów.	2
Wy9	Sterowanie ekstremalne	2
Wy10	System podejmowania decyzji. Klasyfikacja problemów podejmowania decyzji. Optymalne i zadowalające podejmowanie decyzji – przykładowe problemy.	2
Wy11	Podejmowanie decyzji w przypadku wielu kryteriów. Decyzje pareto-optymalne.	2
Wy12	AHP jako przykład metody wielokryterialnego podejmowania decyzji.	3
Wy13	Wieloetapowe podejmowanie decyzji – przypadek deterministyczny.	1
Wy14	Wieloetapowe podejmowanie decyzji – przypadek probabilistyczny.	3
Wy15	Przykład wykorzystania drzew decyzyjnych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Transformacja Laplace'a i jego zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych.	2
Ćw2	Modele systemów sterowania.	2
Ćw3	Sterowalność i obserwowalność systemów sterowania.	2

Ćw4	Analiza systemów sterowania i stabilność.	2
Ćw5	Optymalizacja parametryczna w systemach sterowania.	2
Ćw6	Wielokryterialne podejmowanie decyzji.	2
Ćw7	Wieloetapowe podejmowanie decyzji.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie BHP. Zapoznanie się z oprogramowaniem będącym na wyposażeniu laboratorium.	2
La2	Wykorzystanie oprogramowania MATLAB/Simulink do analizy i projektowania algorytmów sterowania.	10
La3	Wykorzystanie oprogramowania LINGO do optymalnego podejmowania decyzji.	8
La4	Opracowanie własnej aplikacji w środowisku MATLAB lub LINGO do projektowania systemu sterowania lub rozwiązania problemu podejmowania decyzji	10
	Suma godzin	30

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny. N2. Konsultacje. N3. Studia literaturowe. N4. Rozwiązywanie zadań obliczeniowych. N5. Opracowywanie aplikacji komputerowych. N6. Przygotowywanie sprawozdania pisemnego.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01–	Krótkie kartkówki (ok. 5 min.).

	PEK_U04	
F2	PEK_U01– PEK_U04	Obserwacja pracy studenta i rozmowa na temat realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego. Przygotowanie sprawozdania.
F3	PEK_U01– PEK_U04	Ocena przygotowywanej aplikacji w trakcie bieżących rozmów ze studentem. Przygotowanie opisu aplikacji i demonstracja jej działania.
P (wykład)	PEK_W01– PEK_W04	Egzamin
P (ćwiczenia)	PEK_U01– PEK_U04	F1 i kolokwium zaliczeniowe
P (laboratorium)	PEK_U01– PEK_U04	F2 i F3

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bubnicki Z. Teoria i algorytmy sterowania, PWN, 2005.
- [2] Kwiatkowska A.M. Systemy wspomaganie decyzji. Jak korzystać z wiedzy i informacji, PWN, Warszawa, 2007
- [3] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa
- [4] Roy B., Wielokryterialne podejmowanie decyzji, WNT, Warszawa, 1990

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Józefczyk, Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy teorii decyzji i sterowania**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów  
 I SPECJALNOŚCI .....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu* **</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego* **</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W06, K1_INS_W07	C1	Wy1, Wy10	N1–N3
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W09	C1, C4	Wy2–Wy6	N1–N3
<b>PEK_W03</b>	K1_INS_W07, K1_INS_W09	C1, C3	Wy7–Wy9	N1–N3
<b>PEK_W04</b>	K1_INS_W06, K1_INS_W07	C3, C4	Wy11–Wy15	N1–N3
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_U07, K1_INS_U11, K1_INS_U16	C1, C2, C4	Ćw1–Ćw5, La2	N2–N4
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U07, K1_INS_U11, K1_INS_U13, K1_INS_U16	C2, C4	Ćw5, La2	N2–N4
<b>PEK_U03</b>	K1_INS_U07, K1_INS_U11, K1_INS_U13	C3, C4	Ćw7, La3, La4	N2, N3, N5, N6
<b>PEK_U04</b>	K1_INS_U07, K1_INS_U11, K1_INS_U13	C3, C4	Ćw6, La3, La4	N2, N3, N5, N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania/ STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim ...Sztuczna inteligencja

Nazwa w języku angielskim .....Artificial intelligence

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...inżynieria systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu INZ004321

Grupa kursów TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki: logiki, teorii mnogości, analizy matematycznej i rachunku różniczkowego.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie wiedzy na temat obszaru zainteresowań sztucznej inteligencji, podstawowych metod sztucznej inteligencji, ich właściwości i zastosowań.
- C2 Zdobycie umiejętności posługiwania się wybranymi informatycznymi narzędziami sztucznej inteligencji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Potrafi podać definicje kilku nieprecyzyjnych opisów wybranych aspektów rzeczywistości

PEK\_W02 Potrafi przedstawić i scharakteryzować wybrane algorytmy sztucznej inteligencji

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie opracować prosty model matematyczny uwzględniający nieprecyzyjną i /lub niepewną wiedzę o przedmiocie modelowania

PEK\_U02 Umie zaimplementować przykładowe algorytmy sztucznej inteligencji i określić ich własności metodami symulacji komputerowej

PEK\_U03 Potrafi posługiwać się wybranymi pakietami programowymi do inteligentnego przetwarzania danych i pozyskiwania modeli regułowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Uwarunkowania historyczne. Przegląd nurtów, podejść i metod.	2
Wy2 - Wy4	Reprezentowanie wiedzy i formalizacja rozumowania oparte na klasycznym rachunku zdań logicznych. Metoda logiczno-algebraiczna. Dekompozycja.	5
Wy4, Wy5	Zastosowanie rachunku predykatów, zasada rezolucji, logiki nieklasyczne.	3
Wy6	Wnioskowanie w warunkach niepewności – sieci bayesowskie.	2
Wy7	Wnioskowanie w warunkach niepewności – wnioskowanie rozmyte.	2
Wy8, Wy9	Automatyczne pozyskiwanie z danych wiedzy regułowej (reguły asocjacyjne, drzewa decyzyjne).	4
Wy10	Relacje jako uogólnienie modeli funkcyjnych.	2
Wy11, Wy12	Wielowarstwowe sztuczne sieci neuronowe uczone metodą propagacji wstecznej błędu.	4
Wy13, Wy14	Algorytmy genetyczne.	3
Wy14, Wy15	Wybrane metaheurystyki i ich zastosowania.	3
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 -	Szkolenie BHP. Opracowywanie przykładowych modeli logicznych i	8



La4	programowanie w logice z wykorzystaniem języka Prolog	
La5, La6	Implementacja i wnioskowanie w sieciach bayesowskich - zastosowanie programu Netica	4
La7 - La10	Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do implementacji i testowania sztucznych sieci neuronowych i wnioskowania rozmytego	8
La11 - La13	Pozyskiwanie wiedzy z danych z wykorzystaniem narzędzi Microsoft i/lub programu Weka	6
La14, La15	Implementacja i testowanie algorytmów genetycznych dla wybranych zadań podejmowania decyzji	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny. N2. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna. N3. Praca własna studenta – programowanie. N4. Praca własna studenta – badania symulacyjne. N5. Praca własna studenta – studia literaturowe. N6. Praca własna studenta – analiza, projektowanie.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Indywidualna rozmowa, lektura opracowania dot. wybranego modelu logicznego.
F2	PEK_U02	Dyskusja, demonstracja działania programu zaimplementowanego w Prologu.
F3	PEK_U01	Indywidualna rozmowa, lektura opracowania dot. wybranego modelu sieciowego.
F4	PEK_U03	Dyskusja, demonstracja działania sieci zaimplementowanej w Netice.
F5, F6	PEK_U02	Dyskusja, demonstracja działania sztucznych

		sieci neuronowych, eksperymentalna ocena wrażliwości na zmianę parametrów.
F7	PEK_U01	Indywidualna rozmowa, lektura opracowania dot. wybranego modelu rozmytego.
F8	PEK_U02	Dyskusja, demonstracja działania wnioskowania rozmytego, eksperymentalna ocena wrażliwości na zmianę parametrów.
F9, F10	PEK_U03	Dyskusja, demonstracja sposobu przygotowania i wykorzystania danych, lektura opracowania.
F11	PEK_U02	Dyskusja, demonstracja działania algorytmu genetycznego, eksperymentalna ocena wrażliwości na zmianę parametrów.
P1 (La)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	F1 - F11
P2 (Wy)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin pisemny

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bubnicki Z., Wstęp do systemów ekspertowych, PWN, Warszawa, 1990
- [2] Larose, Daniel T. Odkrywanie wiedzy z danych: wprowadzenie do eksploracji danych. PWN 2006.
- [3] Rutkowska D. Pliński M., Rutkowski L., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, Warszawa 1997.
- [4] Nilsson Nils J.: Introduction to Machine Learning - draft of incomplete notes, 1998.
- [5] Goldberg D.E. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bubnicki Z., Podstawy informatycznych systemów zarządzania, WPWR, Wrocław, 1993
- [2] Tadeusiewicz R., Elementarne wprowadzenie do techniki sieci neuronowych z przykładowymi programami, AOW PLJ, Warszawa, 1998
- [3] Cichosz P.: Systemy uczące się. WNT Warszawa, 2000.
- [4] Yang, X.-S.: Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms. Luniver Press, 2008.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Donat Orski, donat.orski@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Sztuczna inteligencja**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_W10	C1	Wy2 - Wy7	N1
PEK_W02	K1_INS_W10	C1	Wy1 - Wy15	N1
PEK_U01	K1_INS_U17	C2	La1, La2, La5, La9, La14	N2, N5, N6
PEK_U02	K1_INS_U17	C2	La1 - La4, La7 - La10, La14, La15	N2, N3, N4
PEK_U03	K1_INS_U17	C2	La5, La6, La11 - La13	N2, N3, N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie

Nazwa w języku angielskim Collective Engineering Project

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **I / II stopień\***, stacjonarna / **niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy** / wybieralny / **ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **INZ3428**Grupa kursów **TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			70	80	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2	3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			2	3	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- 1.
- 2.
- 3.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Rozwiązanie wybranego złożonego problemu inżynierskiego dla systemu o określonej naturze zgodnej z realizowaną ścieżką kształcenia lub nawiązującego do tematyki praktyki zawodowej.

C2 Nabycie praktycznej umiejętności wykorzystania wiedzy i umiejętności kierunkowych do rozwiązania wybranego złożonego przedsięwzięcia inżynierskiego.

C3 Rozwiązanie problemu inżynierskiego z uwzględnieniem jego aspektów technicznych i ekonomicznych (m.in. zarządzanie personelem, zapewnienie efektywności) oraz trendów rozwojowych inżynierii systemów.

C4 Nabycie umiejętności przygotowania dokumentacji projektu inżynierskiego oraz prezentacji wyników swoich prac w języku polskim i angielskim.

C5 Nabycie umiejętności pracy w zespole, w tym: odpowiedzialnego pełnienia funkcji lidera, kierowania pracą małych zespołów, realizowania przyjętego wcześniej harmonogramu prac.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna prognozy rozwoju badań w zakresie określonego typu systemu związanego z tematem ZPI.

PEK\_W02 Ma wiedzę na temat trendów rozwojowych inżynierii systemów.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności kierunkowe do rozwiązania konkretnego wybranego zagadnienia analizy i(lub) syntezy w zakresie systemu o określonej naturze.

PEK\_U02 Umie określić wpływ innych systemów na działanie rozpatrywanego systemu.

PEK\_U03 Potrafi uwzględnić w projektowanym systemie czynniki pozatechniczne, m.in. efektywność ekonomiczną i zarządzanie personelem.

PEK\_U04 Potrafi wykorzystywać źródła literaturowe na temat wybranego typu systemu do pozyskiwania informacji niezbędnych dla rozwiązania postawionego problemu.

PEK\_U05 Umie przygotować dokumentację przedsięwzięcia inżynierskiego.

PEK\_U06 Potrafi przygotować i wygłosić prezentację informującą o przygotowywanym przedsięwzięciu inżynierskim.

PEK\_U07 Potrafi pracować w zespole, zachowując przyjęte terminy oraz zasady odpowiedzialności i właściwej współpracy w grupie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Dostrzega potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.

PEK\_K02 Potrafi myśleć w sposób systemowy i przedsiębiorczy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przeprowadzenie eksperymentów obliczeniowych i symulacji ostatecznej wersji zaproponowanej metody i algorytmu rozwiązania rozpatrywanego zadania inżynierskiego.	9
La2	Przeprowadzenie obliczeń oceniających efektywność ekonomiczną, dotyczącą zagadnienia rozpatrywanego w ramach ZPI	6
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Ostateczny wybór metod, algorytmów oraz innych narzędzi przewidzianych do realizacji postawionego zadania inżynierskiego, na podstawie wyników testowych badań laboratoryjnych oraz analizy bieżącej literatury, m.in. dotyczącej trendów rozwojowych inżynierii systemów.	3
Pr2	Opracowanie planu badań eksperymentalnych.	3
Pr3	Przeprowadzenie analizy ekonomicznej, w tym określenie efektywności zaproponowanego rozwiązania.	6
Pr4	Opracowanie dokumentacji projektu inżynierskiego oraz prezentacji podsumowującej uzyskane wyniki.	3
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Praca wspólna – dyskusja, rozmowa indywidualna. N2. Praca własna studenta – studia literaturowe. N3. Praca własna studenta – analiza, projektowanie. N4. Praca własna studenta – przeprowadzanie eksperymentów laboratoryjnych. N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne. N6. Praca własna studenta – przygotowywanie dokumentacji. N7. Praca własna studenta – wygłoszenie prezentacji..

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01- PEK_U04, PEK_U06, PEK_U07, PEK_K01, PEK_K02	Obserwacja pracy studentów (ocena bieżących postępów wykonywania zadań laboratoryjnych i projektowych).
P(La, Pr)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01- PEK_U07, PEK_K01, PEK_K02	Na podstawie rozmów dotyczących bieżących efektów prac laboratoryjnych i projektowych, a także dokumentacji końcowej projektu.

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bieżąca literatura na temat podstawowych zagadnień dotyczących wybranego typu systemu, związanego z realizowanym przedsięwzięciem inżynierskim – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [2] Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu przedsięwzięcia inżynierskiego – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [3] Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Literatura pogłębiająca zarówno zagadnienia związane z wybranym typem systemu jak i kierunki rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. Jerzy Józefczyk Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**  
I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1_INS__W12	C3	Pr1, Pr4	N2, N6
<b>PEK_W02</b>	K1_INS__W12, K1_INS__U18, K1_INS__U19	C3	Pr1	N2, N6
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS__U18, K1_INS__U19	C1-C3	La1, La2, Pr1-Pr4	N1-N5
<b>PEK_U02</b>	K1_INS__U19	C3	La2, Pr3	N1-N5
<b>PEK_U03</b>	K1_INS__U18,	C3	La2, Pr3	N1-N5
<b>PEK_U04</b>	K1_INS__U01	C1-C3	La2, Pr1	N1-N5
<b>PEK_U05</b>	K1_INS__U03	C4	Pr4	N6
<b>PEK_U06</b>	K1_INS__U04, K1_INS__K06	C4	Pr4	N7
<b>PEK_U07</b>	K1_INS__U02, K1_INS__K03, K1_INS__K04	C5	La1, La2, Pr1-Pr4	N1, N3-N6
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1_INS__K01,	C3-C5	Pr4	N1, N6
<b>PEK_K02</b>	K1_INS__K02	C1-C3, C5	La1, La2, Pr1-Pr4	N1-N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia****Nazwa w języku angielskim: Work safety and ergonomics****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów****Specjalność (jeśli dotyczy): -****Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ISZ4101****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>20</b>		<b>40</b>		
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>		<b>zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>		<b>2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

C1: nabycie podstawowej wiedzy z zakresu zarządzania systemem bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędnej do podejmowania decyzji w zarządzaniu i organizacji produkcji oraz z zakresu ergonomicznego projektowania stanowisk i organizacji pracy, w tym pracy własnej.

C2: zdobycie umiejętności organizacji pracy zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy  
 C2.1: optymalizacji warunków pracy umożliwiających efektywną aktywność fizyczną i psychiczną.

C2.2: przeciwdziałania szkodliwym czynnikom fizycznym w postaci barier i organizacji pracy, w celu zachowania optymalnych warunków umożliwiających efektywną aktywność fizyczną i psychiczną

C3: Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie. Kształcenie nawyku systemowego myślenia o organizacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy: ma podstawową wiedzę z zakresu ergonomii i bezpieczeństwa pracy.

PEK\_W01: zna definicję ergonomii i bezpieczeństwa pracy. Określa podstawowe metody ergonomiczne

PEK\_W02: zna podstawy prawne bezpieczeństwa pracy i ergonomii w Polsce i w Unii Europejskiej

PEK\_W03: zna podstawowe czynniki środowiska pracy. Definiuje podstawowe wielkości fizyczne opisujące hałas, światło i mikroklimat.

PEK\_W04: zna wartości dopuszczalne i optymalne wybranych parametrów środowiska pracy

PEK\_W05: ma wiedzę na temat oddziaływania wybranych czynników środowiska pracy na organizm człowieka

PEK\_W07: ma wiedzę na temat możliwych metod redukcji uciążliwych skutków czynników środowiska pracy

PEK\_W07: zna i rozumie pojęci projektowania ergonomicznego w oparciu o cechy antropometryczne określone statystycznie. Zna i rozumie pojęcie centyla, modelu centylowego, wartości progowych.

PEK\_W08: ma wiedzę na temat postawy i pozycji ciała, rozróżnia wymuszone i niewymuszone pozycje ciała i segmentów ciała

PEK\_W09: zna zasady dotyczące geometrii stanowiska pracy siedzącej. Ma wiedzę na temat ergonomii elementów stacjonarnego i mobilnego komputerowego stanowiska pracy

PEK\_W10: Zna zasady kształtowania komputerowego stanowiska pracy określone przepisami prawa, dyrektywami UE oraz normami w zakresie ergonomii i bezpieczeństwa pracy

PEK\_W11: ma wiedzę na temat rodzajów, zastosowaniach i urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych. Ma świadomość konieczności uwzględnienia możliwości percepcyjnych i biomechanicznych operatora przy projektowaniu urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych oraz interakcji człowieka z komputerem

PEK\_W12: rozróżnia rodzaje obciążenia pracą (biomechaniczne, w tym dynamiczne, statyczne, monotopia i monotonia oraz obciążenie psychiczne). Zna wybrane metody badania obciążenia psychicznego oraz obciążenia pracą dynamiczną i statyczną

PEK\_W13: ma wiedzę na temat technicznych, organizacyjnych i psychologicznych metod redukcji obciążenia pracą

Z zakresu umiejętności: potrafi organizować pracę zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy.

PEK\_U01: rozpoznaje działania z zakresu ergonomii i bezpieczeństwa pracy. Potrafi stosować podstawowe metody ergonomiczne

PEK\_U02: potrafi określić prawne i normatywne uwarunkowania bezpieczeństwa pracy i ergonomii w Polsce i w Unii Europejskiej w oparciu o odpowiednie dokumenty

PEK\_U03: posługuje się podstawowymi parametrami fizycznymi opisując czynniki środowiska pracy (hałas, oświetlenie, mikroklimat).

PEK\_U04: stosuje odpowiednie normy i zasady do określenia wartości dopuszczalnych i optymalnych wybranych parametrów środowiska pracy

PEK\_U05: potrafi zminimalizować uciążliwe oddziaływanie wybranych czynników środowiska pracy na organizm człowieka poprzez projektowanie i stosowanie możliwych metod redukcji

PEK\_U06: stosuje modele i atlasy antropometryczne do oceny i korekty stanowisk pracy.

PEK\_U07: ogranicza występowanie pozycji wymuszonych na stanowisku pracy

PEK\_U08: potrafi zdiagnozować i skorygować geometrię stanowiska pracy siedzącej, w tym komputerowego stanowiska pracy, zgodnie z zasadami ergonomii

PEK_U09: potrafi ocenić i dobrać wyposażenie stacjonarnego i mobilnego komputerowego stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy, przepisami prawa, dyrektywami UE oraz normami
PEK_U10: potrafi ocenić urządzenia sterownicze i sygnalizacyjne zgodnie z zasadami ergonomii i bezpieczeństwa pracy z uwzględnieniem fizjologicznych (percepcyjnych i biomechanicznych) ograniczeń operatora
PEK_U11: potrafi ocenić przeważający na danym stanowisku pracy rodzaj obciążenia (biomechaniczne, w tym dynamiczne, statyczne, monotypia i monotonia oraz obciążenie psychiczne) oraz oszacować jego wartość
PEK_U12: potrafi zastosować wybrane techniczne, organizacyjne i psychologiczne metody redukcji obciążenia pracą
Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie. Kształcenie nawyku systemowego myślenia o organizacji.
PEK_K01: nabywanie i rozwijanie umiejętności zespołowej współpracy w celu optymalnego rozwiązania powierzonych problemów
PEK_K02: nabywanie i rozwijanie systemowego myślenia o przedsiębiorstwie

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp. Definicja, historia, cel i zadania ergonomii, metody ergonomiczne	1
Wy2	Człowiek w środowisku pracy. Dyrektywa Ramowa 89/391/EWG dotycząca minimalnych wymagań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Niezawodność operatora. Układ człowiek-maszyna-środowisko.	2
Wy3	Czynniki środowiska pracy i ich wpływ na wydajność pracy. Mikroklimat – podstawowe pojęcia, ocena, oddziaływanie na organizm ludzki. Hałas. Budowa i funkcjonowanie narządu słuchu. Oddziaływanie hałasu na człowieka. Przeciwdziałanie hałasowi.	2
Wy4	Oświetlenie. Narząd wzroku i jego budowa. Podstawowe parametry światła i oświetlenia wpływające na pracownika. Oddziaływanie oświetlenia na wydajność pracowników	2
Wy5	Przestrzeń robocza człowieka. Zmienność wymiarów antropometrycznych człowieka. Zalecenia ergonomiczne kształtowania przestrzeni pracy. Postawa ciała i ocena wymuszenia. Czynniki determinujące wymuszenie postawy ciała. Konsekwencje wymuszonej postawy ciała.	2
Wy6	Praca na stanowisku komputerowym. Zalecana postawa ciała. Organizacja przestrzeni roboczej na stanowisku pracy z komputerem. Wymogi i zalecenia dotyczące pracy na stanowisku komputerowym	2
Wy7	Urządzenie sygnalizacyjne i sterownicze. Przetwarzanie informacji przez człowieka. Elementy wizualne, dźwiękowe i dotykowe. Projektowanie elementów sygnalizacyjnych i sterowniczych. Podstawowe zasady interakcji człowieka z komputerem	2
Wy8	Obciążenie psychiczne i biomechaniczne pracą. Metody oceny obciążenia. Sposoby redukcji obciążenia pracą	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Mikroklimat – symulacja komputerowa wpływu środowiska termicznego na człowieka	2
La2	Projektowanie stanowiska pracy z komputerem – komputerowa analiza geometrycznych parametrów komputerowego stanowiska pracy.	2
La3	Oświetlenie – symulacyjne projektowanie oświetlenia na stanowisku pracy.	3
La4	Projektowanie rozmieszczenia elementów stanowiska pracy.	2
La5	Obciążenie pracą – metody oceny wydatku energetycznego	2
La6	Interakcje człowiek – komputer. Badanie jakości użytkowej interfejsu.	2
La7	Laboratoryjne metody badania układu człowiek - maszyna	2
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów</p> <p>N2. Ćwiczenia laboratoryjne – oprogramowanie komputerowe, specjalistyczne stanowiska badawcze skonstruowane w Laboratorium Ergonomii</p> <p>N3. Praca w grupach podczas wykładu i ćwiczeń</p> <p>N4. Samodzielne prezentowanie przygotowanego materiału podczas ćwiczeń</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego i zajęć laboratoryjnych</p>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 – PEK_W13 PEK_U01 – PEK_U12 PEK_K01 – PEK_K02	Aktywność na wykładach Praca grupowa na wykładach i laboratoriach Kartkówki Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

F2	PEK_W01 – PEK_W14 PEK_U01 – PEK_U12	Pisemne kolokwium zaliczeniowe Kartkówki i ćwiczenia wykonywane na laboratoriach
P=F2		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Materiały dostępne na stronie [www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl](http://www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl)
- [2] Górská E., Ergonomia : projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
- [3] Horst W., Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Cz. 1 i 2, Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004.
- [4] Jabłoński J. [red.], Ergonomia produktu: ergonomiczne zasady projektowania produktów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
- [5] Kasperski M., Projektowanie stron WWW: użyteczność w praktyce, Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2008.
- [6] Nielsen J., Optymalizacja funkcjonalności serwisów internetowych, Gliwice: Helion, 2007.
- [7] Salvendy, Gavriel (red), Handbook of Human Factors and Ergonomics, John Wiley & Sons, 2006; dostępny w wersji elektronicznej
- [8] Wykowska M., Ergonomia: jako nauka stosowana, Kraków: AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2009.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Grobelny J., Jach K., Kuliński M., Michalski R., Śledzenie wzroku w badaniach jakości użytkowej oprogramowania : Historia i mierniki. W: Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce. Red. nauk. K. Marasek, M. Sikorski. Warszawa : Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, 2006
- [2] Grobelny J., Jach K., Ergonomics and usability of information systems. W: Ergonomics and work safety in information community. Education and researches. Eds Leszek M. Pacholski, Jerzy S. Marcinkowski, Wiesława M. Horst. Poznań : Institute of Management Engineering. Poznan University of Technology, 2005
- [3] Koradecka D., [red.], Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Centralny Instytut ochrony Pracy, Warszawa, 1999
- [4] Michalski R., Grobelny J., Jach K., Kuliński M., Wykorzystanie okulografii w analizie użyteczności serwisów internetowych. W: Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce. Red. nauk. K. Marasek, M. Sikorski. Warszawa : Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, 2006
- [5] Nielsen J., Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2003
- [6] Norman D., The design of everyday things, Currency and Doubleday, 1990
- [7] Nowak E., Atlas antropometryczny populacji polskiej - dane do projektowania. The Anthropometric Atlas of Polish Population - Data for Design, IWP Warszawa, 2001
- [8] Pacholski L., [red.], Ergonomia, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1986
- [9] Proctor R.W., van Zandt T., Human factors in simple and complex systems, Allyn and Bacon, 1994
- [10] Śliwowski L., Mikroklimat wewnątrz i komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000
- [11] Tytyk E., Projektowanie ergonomiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Katarzyna Jach, [katarzyna.jach@pwr.wroc.pl](mailto:katarzyna.jach@pwr.wroc.pl), tel. 71 348 5050**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Bezpieczeństwo pracy i ergonomia**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów 1st.

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1_INS_W18	C1	Wy1	N1 – N6
PEK_W02	K1_INS_W18	C1	Wy1; Wy2	N1 – N6
PEK_W03	K1_INS_W18	C1	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_W04	K1_INS_W18	C1	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_W05	K1_INS_W18	C1	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_W06	K1_INS_W18	C1	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_W07	K1_INS_W18	C1	Wy5; La2; La4	N1 – N6
PEK_W08	K1_INS_W18	C1	Wy5; La2; La7	N1 – N6
PEK_W09	K1_INF_W08; K1_INS_W18	C1	Wy6; La2	N1 – N6
PEK_W10	K1_INF_W08; K1_INS_W18	C1	Wy6; La2; La6	N1 – N6
PEK_W11	K1_INS_W18; K1_INS_W15	C1	Wy7; La4; La6; La7	N1 – N6
PEK_W12	K1_INS_W18; K1_INS_W15; K1_INS_W20	C1	Wy8; La5	N1 – N6
PEK_W13	K1_INS_W18; K1_INS_W15; K1_INS_W20	C1	Wy8; La5	N1 – N6
PEK_U01	K1_INS_U24	C2.1	Wy1	N1 – N6
PEK_U02	K1_INS_U24	C2.1	Wy1; Wy2	N1 – N6
PEK_U03	K1_INS_U24	C2.1	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_U04	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_U05	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Wy3; Wy4; La1; La3	N1 – N6
PEK_U06	K1_INS_U24	C2.1	Wy5; La2; La4	N1 – N6
PEK_U07	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Wy5	N1 – N6
PEK_U08	K1_INS_U24	C2.1	Wy6; La2	N1 – N6
PEK_U09	K1_INS_U24	C2.1	Wy6; La2; La6	N1 – N6
PEK_U10	K1_INS_U24	C2.1	Wy7; La4; La6; La7	N1 – N6
PEK_U11	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Wy8; La5	N1 – N6
PEK_U12	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Wy8; La5	N1 – N6
PEK_K01	K1_INS_K03	C3	Wy1 – Wy8; La1 – La8	N1 – N6
PEK_K02	K1_INS_K02	C3	Wy1 – Wy8; La1 – La8	N1 – N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Ochrona własności intelektualnej**Nazwa w języku angielskim **Protecting intellectual property**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów (IS)**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **PRZ4125W**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ogólna orientacja w zakresie obowiązywania regulacji prawnych i ich znaczenia dla funkcjonowania państwa i gospodarki

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie prawnej ochrony własności intelektualnej

C2 Zdobycie umiejętności rozumienia oraz, interpretacji przepisów prawnych obowiązujących w dziedzinie własności intelektualnej



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

**PEK\_W01** – zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej

### Z zakresu umiejętności:

**PEK\_U01** - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej

**PEK\_U02** - potrafi interpretować, wyjaśniać i ocenić charakter i znaczenie norm prawa własności intelektualnej.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

**PEK\_K01** - potrafi powoływać się na źródła wiedzy i argumentować swoje poglądy oraz przekonania używając w sposób komunikatywny wiedzy z zakresu studiów menedżerskich (ekonomicznej, zarządczej, prawniczej, finansowej).

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia wprowadzające do dziedziny własności intelektualnej. Uzasadnienie ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowe i regionalne regulacje prawne w zakresie własności intelektualnej	2
Wy2	Wprowadzenie do prawa autorskiego. Prawa autorskie i prawa pokrewne.	2
Wy3	Prawa autora w międzynarodowych i europejskich regulacjach prawnych. Eksploatacja i stosowanie praw autorskich i praw pokrewnych: bazy danych - prawo technologicznego środków ochrony, prawa do informacji o zarządzaniu, wypożyczania do użytku publicznego utworu oraz prawo do partycypacji w zyskach ze sprzedaży utworu.	3
Wy4	Istota prawa patentowego. Rodzaj patentu. Opracowanie dokumentacji patentowej. Zawartość patentu. Procedura przyznawania patentu. Przedmiot patentu. Eksploatacja praw z patentu. Prawa związane z patentem	2
Wy5	Regulacja prawna wzoru przemysłowego. Normatywne podstawy ochrony wzoru przemysłowego. Ochrona zarejestrowanego wzoru we Wspólnocie Europejskiej. Ochrona praw autorskich do wzorów. Niezarejestrowany wzór	2
Wy6	Znaki towarowe - rodzaje. Rejestracji znaku towarowego w Polsce. Rejestracja wspólnotowego znaku towarowego. Ochrona znaku towarowego w obrocie handlowym. Eksploatacja i używanie znaków towarowych. Oznaczenia geograficznego pochodzenia	2
Wy7	Spory i środki zaradcze w zakresie ochrony własności intelektualnej. Cywilne i karne środki zaradcze. Perspektywy rozwoju i ewolucji ochrony własności intelektualnej w prawie międzynarodowym, europejskim i krajowym. Wolny dostęp do własności intelektualnej?	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
----------------------------	--	---------------

La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. Praca własna – przygotowanie projektów
N3. Konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01	pisemne sprawdziany
F2	PEK_W01	pisemne sprawdziany
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] W. Kotarba, <i>Ochrona wiedzy w Polsce</i> , Wydawnictwo ORGMASZ Warszawa 2005.
[2] „ <i>Prawo własności przemysłowej</i> ”, praca zbiorowa pod red. U. Promińskiej, Wydawnictwo DIFIN Warszawa 2004
[3] A. Kisielewicz, <i>Własność przemysłowa</i> , Warszawa 2007.
[4] A.M. Dereń, <i>Własność intelektualna i przemysłowa. Kompendium wiedzy</i> , Oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2007.
[5] A.M. Dereń, <i>Ochrona własności intelektualnej w obrocie gospodarczym</i> , oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2011.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] M. Łazewski, M. Gołębiowski, <i>Własność intelektualna. Vademecum innowacyjnego.t.III</i> , Warszawa 2006.
[2] D.P. Wallance, <i>Knowledge management: historical and cross-disciplinary themes</i> , Libraries Unlimited, Westport 2007.
[3] Ch. Freeman, L. Soete, <i>The Economics of Industrial Innovation</i> , Ed. 3, The Mit Press, Cambridge 1999.
[4] L. Bentley, B. Sherman, <i>Intellectual property Law</i> , Ed.3, OXFORD UNIVERSITY PRESS 2009
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

**Aldona-Małgorzata Dereń**  
aldona.deren@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ochrona własności intelektualnej**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Systemów (IS)**  
I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu* **	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego** *
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K1_INS_W11 K1_INS_W15	C1 C2	Wyk1, Wyk 2, Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6, Wyk 7	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K1_INS_U05	C1 C2	Wykł.3, Wykł. 4 Wykł. 5, Wykł. 6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U22	C1 C2	Wyk1, Wyk 2, Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6, Wyk 7	N1, N2, N3
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)	K1_INS_K01	C1 C2	Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6,	N2

WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim Praca dyplomowa	
Nazwa w języku angielskim Bachelor Thesis	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma: I / <del>H</del> stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: <del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *	
Kod przedmiotu INZ003430	
Grupa kursów <del>TAK</del> / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				60	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				390	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				11	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				11	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				11	

\*niepotrzebne skreślić

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

- 1.
- 2.
- 3.

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Przedstawienie w zwartej formie opisu postawionego, rozwiązanego i przetestowanego problemu inżynierskiego, dotyczącego analizy i(lub) syntezy (projektowania) określonego typu systemu (fragmentu systemu).

C2 Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.

C3 Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę na temat trendów rozwoju inżynierii systemów.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi napisać obszerny tekst prezentujący w sposób ścisły wyniki prac projektowych.

PEK\_U02 Umie korzystać z literatury fachowej w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.

PEK\_U03 Potrafi dokonać pogłębionej analizy wyników projektu wykonanego w ramach ZPI oraz przedstawić rekomendacje dla jego ewentualnego dalszego wykorzystania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi zrealizować we właściwym terminie wszystkie cele pracy dyplomowej, określone przed rozpoczęciem jej wykonywania.

PEK\_K02 Dostrzega potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprecyzowanie zakresu pracy dyplomowej, będącej częścią ZPI, w którym uczestniczy dyplomant.	4
Pr2	Pogłębiona analiza literaturowa dotycząca szczegółowego zagadnienia, które jest przedmiotem pracy dyplomowej.	4
Pr3	Analiza rozwiązywanego zadania inżynierskiego w kontekście jego związków z innymi systemami. W szczególności pogłębiona analiza	8

	efektywności ekonomicznej zagadnienia.	
Pr4	Sprecyzowanie wniosków i rekomendacji dotyczących możliwości zastosowań uzyskanego rozwiązania	4
Pr5	Określenie kierunków przyszłych prac nad zagadnieniem wchodzącym w zakres pracy dyplomowej.	4
Pr6	Redakcja pracy dyplomowej.	12
Pr7	Opracowanie syntetycznej informacji o wynikach przedsięwzięcia inżynierskiego, w którym uczestniczył dyplomant, nadającej się do szerokiego rozpowszechnienia w wybranym środku masowego przekazu.	4
	Suma godzin	60

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Bieżące konsultacje częściowych rezultatów pracy studenta.  
 N2. Praca własna studenta – studia literaturowe.  
 N3. Praca własna studenta – redakcja pracy dyplomowej.  
 N4. Praca własna studenta – przeprowadzanie analizy.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01-PEK_U03, PEK_K01	Bieżąca ocena częściowych wyników pracy.
P	PEK_W01, PEK_U01-PEK_U03, PEK_K01	Ocena końcowa pracy dyplomowej.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu przedsięwzięcia inżynierskiego – wybrana według wskazówek prowadzącego.  
 [2] Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Literatura pogłębiająca zarówno zagadnienia związane z wybranym typem systemu jak i kierunki rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. Jerzy Józefczyk Jerzy.Jozefczyk@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**  
 I SPECJALNOŚCI .....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1_INS_U01, K1_INS_K01	C2	Pr5	N1, N2
<b>PEK_U01 (umiejętność i)</b>	K1_INS_U01, K1_INS_K01	C1	Pr6, Pr7	N1, N3
<b>PEK_U02</b>	K1 INS U01	C2, C3	Pr1, Pr2	N1, N2
<b>PEK_U03</b>	K1 INS U19, K1_INS_K06	C1	Pr3, Pr4	N4
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1_INS_K04	C1	Pr6	N3
<b>PEK_K02</b>	K1_INS_K01	C1, C3	Pr5, Pr7	N1-N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**FACULTY OF INFORMATICS AND MANAGEMENT****SUBJECT CARD****Name in Polish** *Ochrona własności intelektualnej***Name in English:** Protecting intellectual property**Main field of study (if applicable):** Systems Engineering**Specialization (if applicable):****Level and form of studies:** 1st level, part-time**Kind of subject:** obligatory**Subject code** PRZ4125W**Group of courses** NO

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	<b>15</b>				
Number of hours of total student workload (CNPS)	<b>30</b>				
Form of crediting	<b>crediting with grade</b>				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	<b>2</b>				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	<b>1</b>				

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. *General orientation regarding the validity of the laws and their importance for the functioning of the State and the economy*

**SUBJECT OBJECTIVES**

C1 *The acquisition of basic knowledge in the field of legal Protection of Intellectual Property*

C2 *Acquire the skills, understanding and interpretation of the legal provisions in force in the field of Intellectual Property*



**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

**relating to knowledge:**

**PEK\_W01** – knows and understands the basic concepts and principles from the scope of the protection of intellectual property, including industrial property

**relating to skills:**

**PEK\_U01** - he knows and understands basic concepts and principles from the extent of protection of the intellectual property, in it of industrial property

**PEK\_U02** - able to interpret, explain and evaluate the nature and importance of intellectual property standards.

**relating to social competences:**

**PEK\_K01** – it can rely on the sources of knowledge and to argue their views and beliefs in a way using communicative knowledge of managerial studies (economics, law, financial management).

**PROGRAMME CONTENT**

<b>Form of classes - lecture</b>		<b>Number of hours</b>
Lec 1	Issues of introducing into the field of Intellectual Property. Justifications for Intellectual Property. International and regional regulations for the protection of Intellectual Property	2
Lec 2	Introduction to copyright. Author's Rights and Neighbouring Rights. Author Rights at the International and European regulatory. The Future. Exploitation and use of copyright. Related Rights: performers' Rights, data base Right, technological protection measures, rights management information, public lending right, and droit de suite	2
Lec 3	The Nature of a patent. Types of patent. Drafting of patents. Contents of a patent. Procedure for grant of a patent. Patentable subject matter. Exploitation. Rights Related to patents.	3
Lec 4	The legal regulation of design. The normative basis of Design protection. Registered design protection in the European community. Copyright protection for designs. Unregistered design right	2
Lec 5	Trade marks and passing off. Trade mark registration in the Poland. Registration of Community Trade Marks. Trade mark defences. Exploitation and use of trade marks. Geographical indications of origin	2
Lec 6	Litigation and remedies for the protection of Intellectual Property. Civil and criminal remedies	2
Lec 7	Prospects of the development and evolution of intellectual property protection in international law, European and national law. Free access to Intellectual Property?	2
<b>Total hours</b>		<b>15</b>

<b>Form of classes - class</b>		<b>Number of hours</b>
C11		
C12		
C13		
<b>Total hours</b>		
<b>Form of classes - project</b>		<b>Number of hours</b>
Proj 1		

Proj 2		
Proj 3		
	Total hours	
<b>Form of classes - seminar</b>		<b>Number of hours</b>
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
	Total hours	
<b>TEACHING TOOLS USED</b>		
N1. Traditional lecture with the application transparencji and of slides		
N2. Own work - preparation for exercises		
N3. Consultation		

**EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT**

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01	written tests
F2	PEK_W01	written tests
P=F2		

**PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE**

**PRIMARY LITERATURE:**

- [1] W. Kotarba, *Ochrona wiedzy w Polsce*, Wydawnictwo ORGMASZ Warszawa 2005.  
 [2] „*Prawo własności przemysłowej*”, praca zbiorowa pod red. U. Promińskiej, Wydawnictwo DIFIN Warszawa 2004  
 [3] A. Kisielewicz, *Własność przemysłowa*, Warszawa 2007.  
 [4] A.M. Dereń, *Własność intelektualna i przemysłowa. Kompendium wiedzy*, Oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2007.  
 [5] A.M. Dereń, *Ochrona własności intelektualnej w obrocie gospodarczym*, oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2011.

**SECONDARY LITERATURE:**

- [1] M. Łazewski, M. Gołębiowski, *Własność intelektualna. Vademecum innowacyjnego.t.III*, Warszawa 2006.  
 [2] D.P. Wallance, *Knowledge management: historical and cross-disciplinary themes*, Libraries Unlimited, Wesport 2007.  
 [3] Ch. Freeman, L. Soete, *The Economics of Industrial Innovation*, Ed. 3, The Mit Press, Cambridge 1999.  
 [4] L. Bently, B. Sherman, *Intellectual property Law*, Ed.3, OXFORD UNIVERSITY PRESS 2009

**SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)**

**Aldona- Małgorzata Dereń**  
**aldona.deren@pwr.wroc.pl**

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
**E Protecting intellectual property**  
 AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **Systems Engineering**  
 AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
<b>PEK_W01 (knowledge)</b>	K1_INS_W11 K1_INS_W15	C1 C2	Lec1, Lec 2, Lec 3, Lec 4, Lec 5, Lec 6, Lec 7	N1, N2, N3
<b>PEK_U01 (skills)</b>	K1_INS_U05	C1 C2	Lec 2, Lec 3, Lec 4, Lec 5, Lec 6,	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U22	C1 C2	Lec1, Lec 2, Lec 3, Lec 4, Lec 5, Lec 6, Lec 7 C1 1, C1 2, C13, C1 4, C1 5, C1 6, C1 7	N1, N2, N3
<b>PEK_K01 (competences)</b>	K1_INS_K01	C1 C2	Lec 3, Lec 4, Lec 5, Lec 6,	N2

FACULTY Of Computer Science and Management

**SUBJECT CARD****Name in Polish: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia****Name in English: Work safety and ergonomics****Main field of study (if applicable): Systems Engineering****Specialization (if applicable): -****Level and form of studies: 1st/ ~~2nd~~\* level, full-time / ~~part-time~~\*****Kind of subject: obligatory / ~~optional~~ / ~~university-wide~~\*****Subject code: ISZ4101****Group of courses NO**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Number of hours of total student workload (CNPS)	<b>20</b>		<b>40</b>		
Form of crediting	crediting with grade		crediting with grade		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	<b>1</b>		<b>2</b>		
including number of ECTS points for practical (P) classes			<b>2</b>		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	<b>0,75</b>		<b>0,75</b>		

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

No prerequisites required.

**SUBJECT OBJECTIVES**

C1 Possessing the basic knowledge about the work safety and ergonomics system and the work designing with taking into consideration ergonomics rules.

C2: Ability of work organization with taking into consideration ergonomics and safety rules.

C2.1: optimization of work conditions for effective physical and psychological work

C2.2: preventing the harmful physical factors in the form of barriers and the organization of work, in order to maintain optimal conditions for effective physical and mental activity

C3: Acquisition and consolidation of social skills involving the ability to team work. Training of system thinking about enterprise.

### SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge: possess basic knowledge about ergonomics and safety of work

PEK\_W01: knowing the definition of ergonomics and safety work. Defining the basic ergonomic tools and methods.

PEK\_W02: knowing the legal basis of safety work and ergonomics in Poland and European Union

PEK\_W03: knowing the basic factors of work environment. Defining basic physical parameters describing the noise, the lighting and the microclimate.

PEK\_W04: knowing optimal and allowed values of basic work environment parameters

PEK\_W05: possessing the knowledge about the impact of some factors of the work environment on the human body

PEK\_W06: possessing the knowledge about the possible methods of reduction of disruptive effects of work environment factors

PEK\_W07: knowing and understanding the ergonomic design concept on the basis of statistical analysis of anthropometric data; know and understand the concept of percentile, centile model, range values in ergonomic design.

PEK\_W08: knowing different work postures; distinguish awkward and nonawkward postures of the body and body elements

PEK\_W09: knowing rules of sitting work workstation geometry; know the ergonomics of stationary and mobile computer workstation and workstation elements

PEK\_W10: knowing the rules of layout and equipment of stationary and mobile computer workstation described in Polish law, European Union directives and international standards

PEK\_W11: knowing the different types of steering and signaling devices. Aware of the need to take into account the possibility of perceptual and biomechanical operator in the design of control and signal devices and human-computer interaction

PEK\_W12: distinguishing among different types of workload (psychological and biomechanical – dynamic, static, monotone and monotonous); know the chosen tools of workload assessment

PEK\_W13: knowing the technical, organizational and psychological methods of workload reduction

relating to skills: able to organize work according to the principles of ergonomics and safety

PEK\_U01: recognizing the activities connecting with ergonomics and safety. Applying the basic ergonomic methods

PEK\_U02: determining the standard of environment work and ergonomics in Poland and the European Union on the basis of the relevant documents

PEK\_U03: using the basic physical parameters describing the work environment factors (noise, lighting, microclimate).

PEK\_U04: applying the appropriate standards and rules to determine the optimal and allowed values of parameters of the work environment

PEK\_U05: minimizing the harmful effects of chosen factors of the work environment on the human body through the design and implementation of possible methods

PEK\_U06: applying percentile models and anthropometric data to assessment and correction of work.

PEK\_U07: reduction the occurrence of awkward postures in the workplace

PEK\_U08: diagnosis and correction of the geometry of the computer workstation, according to ergonomic principles

PEK\_U09: evaluation and selection of the equipment of stationary and mobile computer workstation in accordance with the principles of ergonomics and occupational safety laws, EU directives and standards

PEK\_U10: assessment the steering and signaling devices in accordance with ergonomic principles, taking into account the physiological (perceptual and biomechanical) restrictions of user

PEK\_U11: assessment of dominating kind of workload (biomechanical, including dynamic, static, monotype and monotony and psychological stress) at the workplace and estimating its value

PEK\_U12: applying technical, organizational and psychological methods to reduce workload

relating to social competences: Acquisition and consolidation of social skills involving the ability to work in a group of students. The training of work habits according to the principles of ergonomics.

PEK\_K01: the acquisition and development of skills of team cooperation for optimal solutions

PEK\_K02: the acquisition and development of a system thinking about the enterprise

### PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction. Basic definitions. Ergonomics - the history, aims and objectives, methods of ergonomic	1
Lec 2	Human being in the work environment. Directive 89/391/EEC (minimal requirements for work safety and ergonomics). The reliability of worker. Human-machine-work environment system. Fundamentals of ergonomic design.	2
Lec 3	Work environment factors and their impact on human productivity. Microclimate - basic concepts, the impact on the human body. Physical parameters of microclimate. Sound - the basic physical parameters. Noise. Structure and function of the organ of hearing. The impact of noise on humans. Prevention of noise	2
Lec 4	Lighting. Eyesight and eye anatomy. Basic lighting and illumination parameters affecting the employee. The impact of lighting on worker productivity.	2
Lec 5	Workspace of man. Variability of human anthropometric measurements. Recommendations for ergonomic work space design. Layout of workstation elements. Posture at work. Factors determining the awkward postures. The consequences of awkward posture.	2
Lec 6	Working at the computer workstation. The recommended posture. Workspace organization. Requirements and recommendations for computer workstation. Signal and steering devices. The basic principles of human-computer interaction	2
Lec 7	Steering and control devices. Information and data processing. Visual, acoustic and touch control devices. Basic rules of Human Computer Interaction	2
Lec 8	Psychological stress and biomechanical workload. Methods for evaluation of workload and workload reduction	2
	Total hours	15

<b>Form of classes - class</b>		<b>Number of hours</b>
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
	Total hours	
<b>Form of classes - laboratory</b>		<b>Number of hours</b>
Lab 1	Microclimate - computer simulation of thermal effects on the human environment	2
Lab 2	Designing a computer workstation - computer analysis of the geometric parameters of the workstation computer.	2
Lab 3	Lighting - Lighting Design Simulation in the workplace.	3
Lab 4	The design of layout of work elements.	2
Lab 5	Biomechanical workload - methods for assessing	2
Lab 6	Human - computer interaction.	2
Lab 7	Laboratory testing of the man – machine system	2
	Total hours	15
<b>Form of classes - project</b>		<b>Number of hours</b>
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
	Total hours	
<b>Form of classes - seminar</b>		<b>Number of hours</b>
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
	Total hours	
<b>TEACHING TOOLS USED</b>		
N1. Traditional lecture with multimedia presentation N2. Laboratory - computer software, specialized research stations constructed in the Laboratory of Ergonomics N3. Working in groups during the lecture and laboratories N4. Tutorial N5. Self access - independent studies, preparing for a final test and for laboratory.		

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

<b>Evaluation</b> (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	<b>Educational effect number</b>	<b>Way of evaluating educational effect achievement</b>
F1	PEK_W01 – PEK_W13 PEK_U01 - PEK_U12 PEK_K01 – PEK_K02	Activity during lectures and laboratories Group work during lectures and laboratories Short tests Laboratory exercises conducting

F2	PEK_W01 – PEK_W14 PEK_U01 - PEK_U12	Written test for crediting with grade Grading test and works during laboratories
----	----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

P=F2

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### **PRIMARY LITERATURE:**

- [1] Course material available at [www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl](http://www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl)
- [2] Górska E., Ergonomia : projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
- [3] Horst W., Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Cz. 1 i 2, Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004.
- [4] Jabłoński J. [red.], Ergonomia produktu: ergonomiczne zasady projektowania produktów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
- [5] Kasperski M., Projektowanie stron WWW: użyteczność w praktyce, Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2008.
- [6] Nielsen J., Optymalizacja funkcjonalności serwisów internetowych, Gliwice: Helion, 2007.
- [7] Salvendy, Gavriel (red), Handbook of Human Factors and Ergonomics, John Wiley & Sons, 2006; dostępny w wersji elektronicznej
- [8] Wykowska M., Ergonomia: jako nauka stosowana, Kraków: AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2009.

### **SECONDARY LITERATURE:**

- [1] Grobelny J., Jach K., Kuliński M., Michalski R., Śledzenie wzroku w badaniach jakości użytkowej oprogramowania : Historia i mierniki. W: Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce. Red. nauk. K. Marasek, M. Sikorski. Warszawa : Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, 2006
- [2] Grobelny J., Jach K., Ergonomics and usability of information systems. W: Ergonomics and work safety in information community. Education and researches. Eds Leszek M. Pacholski, Jerzy S. Marcinkowski, Wiesława M. Horst. Poznań : Institute of Management Engineering. Poznan University of Technology, 2005
- [3] Koradecka D., [red.], Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Centralny Instytut ochrony Pracy, Warszawa, 1999
- [4] Michalski R., Grobelny J., Jach K., Kuliński M., Wykorzystanie okulografii w analizie użyteczności serwisów internetowych. W: Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce. Red. nauk. K. Marasek, M. Sikorski. Warszawa : Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, 2006
- [5] Nielsen J., Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2003
- [6] Norman D., The design of everyday things, Currency and Doubleday, 1990
- [7] Nowak E., Atlas antropometryczny populacji polskiej - dane do projektowania. The Anthropometric Atlas of Polish Population - Data for Design, IWP Warszawa, 2001
- [8] Pacholski L., [red.], Ergonomia, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1986
- [9] Proctor R.W., van Zandt T., Human factors in simple and complex systems, Allyn and Bacon, 1994
- [10] Śliwowski L., Mikroklimat wewnątrz i komfort cieplny ludzi w pomieszczeniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000
- [11] Tytyk E., Projektowanie ergonomiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001

**SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)**



Katarzyna Jach, Ph.D [Katarzyna.jach@pwr.wroc.pl](mailto:Katarzyna.jach@pwr.wroc.pl), phone: 71 348 5050

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
**Work safety and ergonomics**  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **Systems Engineering**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K1_INS_W18	C1	Lec1	N1 – N5
PEK_W02	K1_INS_W18	C1	Lec1; Lec2	N1 – N5
PEK_W03	K1_INS_W18	C1	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_W04	K1_INS_W18	C1	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_W05	K1_INS_W18	C1	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_W06	K1_INS_W18	C1	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_W07	K1_INS_W18	C1	Lec5; Lab2; Lab4	N1 – N5
PEK_W08	K1_INS_W18	C1	Lec5; Lab2; Lab7	N1 – N5
PEK_W09	K1INF_W08; K1_INS_W18	C1	Lec6; Lab2	N1 – N5
PEK_W10	K1INF_W08; K1_INS_W18	C1	Lec6; Lab2; Lab6	N1 – N5
PEK_W11	K1_INS_W18; K1_INS_W15	C1	Lec7; Lab4; Lab6; Lab7	N1 – N5
PEK_W12	K1_INS_W18; K1_INS_W15; K1_INS_W20	C1	Lec8; Lab5	N1 – N5
PEK_W13	K1_INS_W18; K1_INS_W15; K1_INS_W20	C1	Lec8; Lab5	N1 – N5
PEK_U01	K1_INS_U24	C2.1	Lec1	N1 – N5
PEK_U02	K1_INS_U24	C2.1	Lec1; Lec2	N1 – N5
PEK_U03	K1_INS_U24	C2.1	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_U04	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_U05	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Lec3; Lec4; Lab1; Lab3	N1 – N5
PEK_U06	K1_INS_U24	C2.1	Lec5; Lab2; Lab4	N1 – N5
PEK_U07	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Lec5	N1 – N5
PEK_U08	K1_INS_U24	C2.1	Lec6; Lab2	N1 – N5
PEK_U09	K1_INS_U24	C2.1	Lec6; Lab2; Lab6	N1 – N5
PEK_U10	K1_INS_U24	C2.1	Lec7; Lab4; Lab6; Lab7	N1 – N5
PEK_U11	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Lec8; Lab5	N1 – N5
PEK_U12	K1_INS_U24	C2.1; C2.2	Lec8; Lab5	N1 – N5
PEK_K01	K1_INS_K03	C3	Lec1 – Lec8; Lab1 – Lab8	N1 – N5
PEK_K02	K1_INS_K02	C3	Lec1 – Lec8; Lab1 – Lab8	N1 – N5

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA

## KARTA PRZEDMIOTU

**Statystyka i ekonometria**

Statistics and econometrics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **MAZ2105**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Znajomość podstaw statystyki opisowej.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1: Przystwojenie wiedzy z zakresu metod statystyki matematycznej i budowy modeli ekonomicznych.

C2: Opanowanie umiejętności wnioskowania statystycznego i budowania modeli ekonomicznych na podstawie danych statystycznych.

C3: Opanowanie umiejętności zastosowania oprogramowania statystycznego w analizie statystycznej i modelowaniu ekonometrycznym.

C4: Nabycie kompetencji społecznych specyficznych do samodzielnego doskonalenia swojej wiedzy, obrony własnych poglądów w sposób profesjonalny i etyczny.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: Ma podstawową wiedzę z zakresu metod statystyki matematycznej.

PEK\_W02: Ma podstawową wiedzę z zakresu ekonometrii.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01: Potrafi zastosować metody statystyczne i ekonometryczne w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych w procesach zarządzania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – Potrafi samodzielnie rozwijać swoją wiedzę i umiejętności, współdziałać i pracować w zespołach, wykazuje gotowość do identyfikowania, analizy i rozwiązywania problemów w zakresie identyfikacji i analizy problemów decyzyjnych, tworzenia i rozwiązywania modeli decyzyjnych w środowisku systemów informacyjnych zarządzania.

PEK\_K02 – Potrafi w sposób profesjonalny poszukiwać oraz dobrać metody rozwiązywania problemów decyzyjnych, brać za nie odpowiedzialność, przekazywać, przekonywać i bronić własnych poglądów związanych z wyborem i stosowaniem metod i narzędzi matematycznych i informatycznych w podejmowaniu decyzji .

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Parametry zmiennych losowych. Rozkład normalny, centralne tzw. Graniczne, korzystanie z tablic.	3
Wy2	Przedziały ufności. Estymacja przedziałowa dla małych i dużych próbek.	3
Wy3	Testowanie hipotez parametrycznych. Wybrane testy parametryczne dla małych próbek.	3
Wy4	Testowanie hipotez parametrycznych. Wybrane testy parametryczne dla dużych próbek	3
Wy5	Porównywanie dwóch populacji Porównywanie parametrów, porównywanie rozkładów.	3
Wy6	Testowanie hipotez nieparametrycznych. Test chi-kwadrat, test serii – zastosowania.	3
Wy7	Podstawy ekonometrii. Założenia Gaussa-Markowa. Metoda najmniejszych kwadratów.	3
Wy8	Przykłady modeli liniowych.	3
Wy9	Przykłady modeli nieliniowych.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	3
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Statystyki opisowe.	2
La2	Rozkład normalny.	2
La3	Przedziały ufności.	2
La4	Testowanie hipotez parametrycznych.	2

La5	Testowanie hipotez nieparametrycznych.	2
La6	Analiza wariancji.	2
La7	Modelu ekonometryczne.	2
La8	Zaliczenie.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna.  
N2. Komputerowa analiza danych.  
N3. Prezentacja i obrona projektu.  
N4. Sprawdzian.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01	Zaliczenia cząstkowe na podstawie znajomości pakietów statystycznych i przygotowanego projektu.
P1 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Amir D. Aczel: Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2006  
[2] G.S. Maddala: Ekonometria, PWN, Warszawa, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

Dowolny podręcznik ze statystyki i ekonometrii.  
Manual do oprogramowania.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Jacek Mercik, e-mail: jacek.mercik@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Statystyka i ekonometria**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria systemów**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W03	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy15	N1, N3, N4
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W04, K1_INS_W05, K1_INS_W07, K1_INS_W10, K1_INS_W15, K1_INS_W17,	C1, C2	Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3, N4
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_U01, K1_INS_U02, K1_INS_U04, K1_INS_U06, K1_INS_U09, K1_INS_U11, K1_INS_U12, K1_INS_U13, K1_INS_U21, K1_INS_U22	C1, C2, C3	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	N2, N3
<b>PEK_K01</b>	K1_INS_K01, K1_INS_K03, K1_INS_K04, K1_INS_K05	C4	Wy1, ..., W14 La1, ..., La7	N2, N3, N4
<b>PEK_K02</b>	K1_INS_K01, K1_INS_K03, K1_INS_K04, K1_INS_K05	C4	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	N2, N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Badania Operacyjne**Nazwa w języku angielskim: **Operations Research**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **MAZ3101**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej
2. Podstawowa wiedza z zakresu logiki

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami optymalizacyjnymi takimi jak: zagadnienie programowania liniowego, zagadnienie programowania liniowego całkowitoliczbowego, przepływami w sieciach oraz programowaniem wielokryterialnym; wskazanie praktycznych zastosowań tych problemów.
- C2. Zapoznanie studentów z najważniejszymi metodami rozwiązywania wyżej wymienionych problemów optymalizacyjnych.
- C3. Zdobywanie przez studentów umiejętności identyfikacji zmiennych decyzyjnych, danych wejściowych oraz celów w praktycznych sytuacjach decyzyjnych i zbudowania na ich podstawie modelu matematycznego.
- C4. Zdobywanie przez studentów umiejętności interpretacji oraz prezentacji rozwiązań uzyskanych dla skonstruowanych modeli.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

K1\_INS\_W06 - Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analitycznych, numerycznych i heurystycznych metod optymalizacji, w tym optymalizacji nieliniowej, całkowitoliczbowej i globalnej oraz ich wykorzystania do wspomaganie podejmowania decyzji

Z zakresu umiejętności:

K1\_INS\_U13 - Potrafi formułować i rozwiązywać z wykorzystaniem algorytmów optymalizacji liniowej, nieliniowej i całkowitoliczbowej proste problemy podejmowania decyzji jedno- i wielokryterialnych w złożonych systemach technicznych, ekonomicznych i mieszanych oraz umie wybrać odpowiednie narzędzia informatyczne, służące do ich rozwiązywania

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do badań operacyjnych, zadanie programowania liniowego i jego zastosowania	2
Wy2	Metoda graficzna rozwiązywania zadań programowania liniowego, algorytm sympleksowy dla programowania liniowego	2
Wy3	Algorytm sympleksowy dla programowania liniowego	2
Wy4	Zagadnienie dualne i analiza wrażliwości w programowaniu liniowym	2
Wy5	Zadanie programowania liniowego całkowitoliczbowego i jego zastosowania	2
Wy6	Zastosowanie programowania całkowitoliczbowego do konstrukcji modeli matematycznych	2
Wy7	Algorytm podziału i ograniczeń i algorytm płaszczyzn odcinających dla zadania programowania liniowego całkowitoliczbowego	2
Wy8	Zagadnienia najkrótszej i najdłuższej ścieżki, metoda CPM	2
Wy9	Zagadnienie maksymalnego przepływu	2
Wy10	Zagadnienie najtańszego przepływu w sieciach, sieciowy algorytm sympleksowy	2
Wy11	Sieciowy algorytm sympleksowy i jego zastosowania	2
Wy12	Problem minimalnego drzewa rozpinającego i problem komiwojażera	2
Wy13	Elementy programowania nieliniowego, programowanie wypukłe	2
Wy14	Programowanie kwadratowe – zastosowania i metody rozwiązywania	2
Wy15	Elementy programowania wielokryterialnego	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>



<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Metoda graficzna rozwiązywania zadań programowania liniowego	2
Ćw2	Budowa modeli liniowych dla praktycznych problemów	2
Ćw3	Budowa modeli liniowych dla praktycznych problemów	2
Ćw4	Algorytm sympleksowy	2
Ćw5	Algorytm sympleksowy	2
Ćw6	Analiza wrażliwości w programowaniu liniowym	2
Ćw7	Budowa modeli całkowitoliczbowych dla praktycznych problemów	2
Ćw8	Budowa modeli całkowitoliczbowych dla praktycznych problemów	2
Ćw9	Metoda podziału i ograniczeń i płaszczyzn odcinających dla zadania programowania liniowego całkowitoliczbowego	2
Ćw10	Problem najkrótszej ścieżki i metoda CPM	2
Ćw11	Problem maksymalnego przepływu	2
Ćw12	Sieciowy algorytm sympleksowy	2
Ćw13	Sieciowy algorytm sympleksowy	2
Ćw14	Programowanie kwadratowe	2
Ćw15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Prezentacja multimedialna N2. Rozwiązywanie zadań

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
P	K1_INS_W06 K1_INS_U13	Kolokwium zaliczeniowe Egzamin
P=1		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. H. Wagner. Badania operacyjne. PWE, Warszawa 1980
2. H. Taha. Operations research. An introduction. Prentice Hall 2011
3. R.K. Ahuja, T. L. Magnanti, J. B. Orlin. Network flows: theory, algorithms and applications. Prentice Hall, Inc., 1993
4. F. S. Hiller, G. J. Liberman. Introduction to operations research. Mc Graw Hill 2003

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. I. L. Kalichman. Algebra liniowa i programowanie. PWN, 1971
2. H. P. Williams. Model building in mathematical programming. Wiley 1990.
3. R.S. Garfinkel, G. L. Nemhauser. Programowanie całkowitoliczbowe. PWN, 1978.
4. W. L. Winston. Operations Research: applications and algorithms. PWS-KENT Publishing Company 1987

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Adam Kasperski, adam.kasperski@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Badania Operacyjne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria systemów**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	K1_INS_W06	C2, C2	Wy1-Wy15	N1
<b>PEK_U01</b>	K1_INS_U13	C3, C4	Ćw1 – Ćw14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Ochrona własności intelektualnej**Nazwa w języku angielskim **Protecting intellectual property**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów (IS)**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **PRZ4125W**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>				
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ogólna orientacja w zakresie obowiązywania regulacji prawnych i ich znaczenia dla funkcjonowania państwa i gospodarki

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie prawnej ochrony własności intelektualnej

C2 Zdobycie umiejętności rozumienia oraz, interpretacji przepisów prawnych obowiązujących w dziedzinie własności intelektualnej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

**PEK\_W01** – zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej

**Z zakresu umiejętności:**

**PEK\_U01** - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej

**PEK\_U02** - potrafi interpretować, wyjaśniać i ocenić charakter i znaczenie norm prawa własności intelektualnej.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

**PEK\_K01** - potrafi powoływać się na źródła wiedzy i argumentować swoje poglądy oraz przekonania używając w sposób komunikatywny wiedzy z zakresu studiów menedżerskich (ekonomicznej, zarządczej, prawniczej, finansowej).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia wprowadzające do dziedziny własności intelektualnej. Uzasadnienie ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowe i regionalne regulacje prawne w zakresie własności intelektualnej	2
Wy2	Wprowadzenie do prawa autorskiego. Prawa autorskie i prawa pokrewne.	2
Wy3	Prawa autora w międzynarodowych i europejskich regulacjach prawnych. Eksploatacja i stosowanie praw autorskich i praw pokrewnych: bazy danych - prawo technologicznego środków ochrony, prawa do informacji o zarządzaniu, wypożyczania do użytku publicznego utworu oraz prawo do partycypacji w zyskach ze sprzedaży utworu.	3
Wy4	Istota prawa patentowego. Rodzaj patentu. Opracowanie dokumentacji patentowej. Zawartość patentu. Procedura przyznawania patentu. Przedmiot patentu. Eksploatacja praw z patentu. Prawa związane z patentem	2
Wy5	Regulacja prawna wzoru przemysłowego. Normatywne podstawy ochrony wzoru przemysłowego. Ochrona zarejestrowanego wzoru we Wspólnocie Europejskiej. Ochrona praw autorskich do wzorów. Niezarejestrowany wzór	2
Wy6	Znaki towarowe - rodzaje. Rejestracji znaku towarowego w Polsce. Rejestracja wspólnotowego znaku towarowego. Ochrona znaku towarowego w obrocie handlowym. Eksploatacja i używanie znaków towarowych. Oznaczenia geograficznego pochodzenia	2
Wy7	Spory i środki zaradcze w zakresie ochrony własności intelektualnej. Cywilne i karne środki zaradcze. Perspektywy rozwoju i ewolucji ochrony własności intelektualnej w prawie międzynarodowym, europejskim i krajowym. Wolny dostęp do własności intelektualnej?	2
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin

La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. Praca własna – przygotowanie projektów
N3. Konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01	pisemne sprawdziany
F2	PEK_W01	pisemne sprawdziany
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] W. Kotarba, <i>Ochrona wiedzy w Polsce</i> , Wydawnictwo ORGMASZ Warszawa 2005.
[2] „ <i>Prawo własności przemysłowej</i> ”, praca zbiorowa pod red. U. Promińskiej, Wydawnictwo DIFIN Warszawa 2004
[3] A. Kisielewicz, <i>Własność przemysłowa</i> , Warszawa 2007.
[4] A.M. Dereń, <i>Własność intelektualna i przemysłowa. Kompendium wiedzy</i> , Oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2007.
[5] A.M. Dereń, <i>Ochrona własności intelektualnej w obrocie gospodarczym</i> , oficyna Wydawnicza PWSZ Nysa 2011.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] M. Łazewski, M. Gołębiowski, <i>Własność intelektualna. Vademecum innowacyjnego.t.III</i> , Warszawa 2006.
[2] D.P. Wallace, <i>Knowledge management: historical and cross-disciplinary themes</i> , Libraries Unlimited, Westport 2007.
[3] Ch. Freeman, L. Soete, <i>The Economics of Industrial Innovation</i> , Ed. 3, The Mit Press, Cambridge 1999.
[4] L. Bentley, B. Sherman, <i>Intellectual property Law</i> , Ed.3, OXFORD UNIVERSITY PRESS 2009
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

**Aldona-Małgorzata Dereń**  
**aldona.deren@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ochrona własności intelektualnej**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Systemów (IS)**  
I SPECJALNOŚCI .....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu* **</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego** *</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1_INS_W11 K1_INS_W15	C1 C2	Wyk1, Wyk 2, Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6, Wyk 7	N1, N2, N3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS_U05	C1 C2	Wykł.3, Wykł. 4 Wykł. 5, Wykł. 6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K1_INS_U22	C1 C2	Wyk1, Wyk 2, Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6, Wyk 7	N1, N2, N3
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1_INS_K01	C1 C2	Wyk 3, Wyk 4, Wyk 5, Wyk 6,	N2

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim **Systemy zarządzania jakością**  
 Nazwa w języku angielskim **Quality Management Systems**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
 Specjalność (jeśli dotyczy):  
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**  
 Kod przedmiotu: **ZMZ1489**  
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>40</b>				<b>40</b>
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>				<b>zaliczenie na ocenę</b>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>1</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,75</b>				<b>0,375</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość podstaw prawa unijnego
2. Znajomość podstaw zarządzania organizacjami
3. Znajomość podstaw zarządzania jakością

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu budowania systemów zarządzania jakością  
 C2. Nabycie wiedzy w zakresie metod i technik zarządzania jakością



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

**PEK\_W01 – ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania jakością, systemów zarządzania oraz metod i technik zarządzania jakością**

Z zakresu umiejętności:

**PEK\_U01 – potrafi wykorzystać metody i techniki zarządzania jakością**

Z zakresu kompetencji społecznych:

**PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia jakości i stosowania metod zarządzania nią**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarządzanie jakością - podstawy	1
Wy2	Normalizacja i certyfikacja	2
Wy3	ISO serii 9000 – wytyczne i wymagania	2
Wy4	ISO/TS 16949 - wymagania	2
Wy5	System zarządzania środowiskowego	2
Wy6	Systemy zintegrowane	2
Wy7	Kaizen/Lean, Six Sigma	2
Wy8	Metody zarządzania jakością	1
Wy9	Sprawdzian	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	<b>0</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	<b>0</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie spraw organizacyjnych	1
Se2	Praktyka systemów zarządzania jakością – studium przypadku	2
Se3	Praktyka systemów zarządzania jakością – studium przypadku	2
Se4	Praktyka systemów zarządzania jakością – studium przypadku	2
Se5	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2

Se6	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2
Se7	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2
Se8	Wykorzystanie metod zarządzania jakością w ramach systemów zarządzania – studium przypadku	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dla wykładu: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna  
 N2. dla seminarium: przykłady praktyczne (prezentacje)

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01	Prezentacja
F2	PEK_W01,	Sprawdzian
P (wykład) = F2 = 1		
P (seminarium) = F1 = 1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Urbaniak M.: *Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej*. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2006 r.
- [2] Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: *Techniki zarządzania jakością, od Shewharta do metody „Six Sigma”*. Akademicka Oficyna Wydawnicza Elit, Warszawa 2005.
- [3] Kraszewski R.: *Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu*. Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, 2005 r.
- [4] Hamrol A., Mantura W.: *Zarządzanie jakością, teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.
- [5] Zymonik Z.: *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 r.
- [6] Konarzewska-Gubała E. (red.): *Zarządzanie przez jakość, koncepcje, metody, studia przypadków*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 2003 r.
- [7] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: *Metody i techniki zarządzania jakością, Quality Progress*
- [8] Opolski K., Waśniewski K.: *Zarządzanie jakością i ryzykiem w usługach zdrowotnych*, Wydawnictwo CeDeWu, 2011 r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Sokołowicz W., Srzednicki A.: *ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach*. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2006.

- [2] Poradnik Komitetu ISO/TC 176: ISO 9001 dla małych firm. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003 r.
- [3] Kraszewski R.: TQM teoria i praktyka. Wyd. TNOiK Toruń 2001 r.
- [4] Greber T., Statystyczne sterowanie procesami – doskonalenie jakości z pakietem STATISTICA, StatSoft, Kraków 2000 r.
- [5] Miesięczniki „Problemy Jakości”, „Normalizacja”; Kwartalnik „Zarządzanie jakością”.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Tomasz Greber, [tomasz.greber@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.greber@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy zarządzania jakością**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **INŻYNIERIA SYSTEMÓW**  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza):</b>	K1_INS_W11	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS_U05 K1_INS_U19	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>		C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ: **INFORMATYKI O ZARZĄDZANIU****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: *Zarządzanie zespołami projektowymi*Nazwa w języku angielskim: *Project teams management*Kierunek studiów: *Inżynieria systemów*Specjalność, (jeśli dotyczy): *nie dotyczy*Stopień studiów i forma: *I stopień, stacjonarna*Rodzaj przedmiotu: *obowiązkowy*Kod przedmiotu: *ZMZ3198*Grupa kursów *NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<i>15</i>				<i>30</i>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<i>50</i>				<i>70</i>
Forma zaliczenia	<i>Egzamin</i>				<i>Zaliczenie na ocenę</i>
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>				<i>3</i>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<i>3</i>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<i>0,3</i>				<i>1,3</i>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI***1. Brak wymagań wstępnych***CELE PRZEDMIOTU***C1: Przekazanie studentom wiedzy o celach i strukturze procesu zarządzania personelem, a w szczególności o tworzeniu i funkcjonowaniu zespołów projektowych.**C2: Pokazanie studentom, na wybranych przykładach, reguł postępowania i zachowań mających szczególne znaczenie dla skutecznego funkcjonowania pracowników w zespołach projektowych.?**C3: Nabycie umiejętności identyfikowania warunków i czynników efektywnego budowania i integrowania oraz funkcjonowania zespołu projektowego**C4: Nabycie umiejętności budowania i integrowania zespołów projektowych*

## **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: *Zna cele, strukturę i funkcje procesu zarządzania personelem.*

PEK\_W02: *Wyjaśnia istotę, znaczenie i formy działań zespołowych, a w szczególności prowadzonych w formie projektu.*

PEK\_W03: *Zna i interpretuje zasady budowania zespołów projektowych, adekwatnie do środowiska realizacji projektu.*

PEK\_W04: *Zna role lidera i członków zespołu projektowego, rozpoznaje warunki i techniki skutecznego kierowania zespołem*

PEK\_W05: *Posiada wiedzę o warunkach i zasadach funkcjonowania zespołów projektowych.*

PEK\_W06: *Zna sposoby diagnozowania, oceny i usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych.*

PEK\_W07: *Zna cele i zasady zarządzania zmianą. Rozumie je i interpretuje w kontekście budowania i funkcjonowania zespołu projektowego.*

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 *Potrafi zrealizować proces zbudowania i zintegrowania członków efektywnego zespołu projektowego*

PEK\_U02 *Potrafi dokonać trafnego diagnozowania, oceny sytuacji grupy i zagrożeń dla jej efektywnego funkcjonowania*

PEK\_U03 *Potrafi dokonać trafnego doboru metod i działań w zakresie usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych*

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01: *Potrafi funkcjonować w zespole pracowników, przyjmować role grupowe adekwatne do sytuacji*

PEK\_K02: *Potrafi umiejętnie dobierać formy komunikacji z członkami zespołu dla usprawnienia jego pracy*

PEK\_K03 *Potrafi stosować metody organizacji pracy własnej i zarządzania zespołem*

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	<i>Zarządzanie personelem: istota, cele, struktura procesu kadrowego, współczesne koncepcje zarządzania personelem.</i>	1
Wy2	<i>Zespołowa organizacja pracy – istota, cele, znaczenie. Formy zespołowego działania. Typy zachowań w zespole pracowniczy. Zespół projektowy – istota projektu, środowisko realizacji projektu, specyfika kierowania zespołem projektowym, skuteczność i efektywność zespołu projektowego</i>	2
Wy3	<i>Budowanie zespołu projektowego: analiza środowiska projektu, cele i podział zadań w zespole, dobór i doskonalenie członków zespołu, integracja zespołu projektowego.</i>	2
Wy4	<i>Kierownik - lider zespołu projektowego: warunki skutecznego kierowania zespołem projektowym, kompetencje kierownika, 8 ról lidera zespołu, techniki kierowania zespołem projektowym, menedżer projektu a lider zespołu, certyfikacja kierownika</i>	2
Wy5	<i>Funkcjonowanie zespołu projektowego I: analiza mocnych i słabych stron zespołu, organizacja pracy i role członków zespołu, podejmowanie decyzji w zespole projektowym.</i>	2
Wy6	<i>Funkcjonowanie zespołu projektowego II: motywowanie i ocenianie członków zespołu, komunikacja i dzielenie się wiedzą w zespole, podejmowanie decyzji i rozwiązywanie konfliktów w zespole projektowym.</i>	2
Wy7	<i>Zespół projektowy, a zarządzanie zmianami: opór wobec zmiany - zasady wdrażania zmian, czynniki stymulujące kreatywność i innowacyjność, gromadzenie pomysłów i generowanie rozwiązań, techniki twórczego myślenia.</i>	2
Wy8	<i>Repetitorium wiedzy – dyskusja wybranych problemów funkcjonowania zespołów projektowych ( studia przypadków)</i>	2
	Suma godzin	15

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	<i>Specyfika funkcjonowania zespołów. Tworzenie się zespołów: etapy tworzenia się grupy, budowanie tożsamości grupowej</i>	2
Se2	<i>Podstawowe tendencje motywacyjne do zachowań grupowych. Procesy grupowe: specyfika roli, motywy zachowań członków grupy</i>	2
Se3	<i>Zasady kształtowania efektywnych zespołów projektowych. Zachowania skuteczne i nieskuteczne w strukturach projektowych</i>	2
Se4	<i>Zachowania grupowe. Rozumienie i kierowanie zachowaniami interpersonalnymi. Uwarunkowania funkcjonowania grupy</i>	2
Se5	<i>Mechanizmy integracji i dezintegracji grupy. Sposoby przezwycięzania problemów zespołów projektowych.</i>	2
Se6-7	<i>Warunki spójności grupy. Mechanizmy integrowania zespołu projektowego. Czynniki budowania tożsamości zespołu</i>	4
Se 8	<i>Indywidualne i zespołowe uwarunkowania efektywnej komunikacji w grupie</i>	2
Se9	<i>Techniki wpływu i perswazji na członków zespołu</i>	2
Se10	<i>Zachowania zadaniowe jednostek w grupie. Zasady grupowego rozwiązywania zadań. Uwarunkowania efektywności pracy zespołowej</i>	2
Se11	<i>Syndrom myślenia grupowego – pozytywne i negatywne konsekwencje oddziaływania grupy</i>	2
Se12	<i>Zarządzanie potencjałem indywidualnym i grupowym zespołu. Dynamika konfliktów i sposoby ich rozwiązywania w grupie</i>	2
Se13	<i>Aktywizacja i stymulowanie twórczości indywidualnej w zespole projektowym</i>	2
Se14-15	<i>Grupowe metody aktywizacji i stymulowania twórczości zespołu projektowego</i>	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. <i>Prezentacja wiedzy w formie wykładu – slajdy, projektor komputerowy</i>
N2. <i>Tekst wykładu wraz pytaniami kontrolnymi w formie elektronicznej dostępny na WWW.</i>
N3. <i>Reperytorium wiedzy - Dyskusja</i>
N4 <i>Ćwiczenia symulacyjne</i>
N5 <i>Dyskusja problemowa (stymulująca pytania i odpowiedzi)</i>
N6 <i>Praca własna studenta</i>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
<i>Wykład</i>		
<b>P1</b>	<i>PEK_W01 - PEK_W07</i>	<i>Egzamin w formie pisemnego testu wiedzy pojedynczego wyboru. Pytania do testu zostaną</i>

		wylosowane spośród pytań kontrolnych podanych w materiałach do wykładu. Dobra odpowiedź: +1 pkt, wadliwa odpowiedź -1 pkt. Ocena dst > 50% możliwych do uzyskania punktów.
<i>Ćwiczenia</i>		
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K03	Ocena aktywnego udziału w zajęciach i ćwiczeniach symulacyjnych max 40 pkt
F2	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01 – PEK_K03	Test zaliczeniowy w formie pytań zamkniętych i otwartych (problemowych) max 60 pkt.
$P2 = F1 + F2$ (Ocena dst – 50 % punktacji)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szczepanik R. *Budowanie zespołu. Poradnik dla menadżera personalnego*. Wydawnictwo Helion , Gliwice 2005.
- [2] Wachowiak P., Gregorczyk S., Grucza B., Ogonek K., "Kierowanie zespołem projektowym" wyd. DIFIN 2004
- [3] Brown, R. (2006). *Procesy grupowe. Dynamika wewnątrzgrupowa i międzygrupowa*. Gdańsk: GWP.
- [4] Chybicka, A. (2006). *Psychologia twórczości grupowej. Jak moderować zespoły twórcze i zadaniowe?* Warszawa: Oficyna Wydawnicza IMPULS.
- [5] Cialdini, R. (2006). *Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka*. Gdańsk: GWP.
- [6] Gade, E. G. (2005). *Skuteczne prowadzenie grupy*. Kraków: Wydawnictwo Wam.
- [7] Robson, M. (2005). *Grupowe rozwiązywanie problemów*. Warszawa: PWE.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jon R. Katzenbach, Douglas K. Smith – „Siła zespołów. Wpływ pracy zespołowej na efektywność organizacji” 2001,
- [2] Kożusznik B., *Kierowanie zespołem pracowniczym*, PWE, Warszawa 2005
- [3] John Eric Adair – „Tworzenie zespołów i motywacja według Johna Adaira”
- [4] *Zarządzanie kadrami pod redakcją Tadeusza Listwana* Wyd. C.H.BECK Warszawa 2006
- [5] Stephen, W.G., Stephen, C.W. (2000). *Wywieranie wpływu na grupy. Psychologia relacji*. Gdańsk: GWP.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

MARIAN WALDEMAR BROL [marian.brol@pwr.wroc.pl](mailto:marian.brol@pwr.wroc.pl)

Przy współpracy:

BEATA BAJCAR [beata.bajcar@pwr.wroc.pl](mailto:beata.bajcar@pwr.wroc.pl)

AGNIESZKA BIENKOWSKA [agnieszka.bienkowska@pwr.wroc.pl](mailto:agnieszka.bienkowska@pwr.wroc.pl)



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

*Zarządzanie zespołami projektowymi*

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *Inżynieria Systemów*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<i>PEK_W01</i>	<i>K1_INS_W17</i>	<i>C1</i>	<i>Wy01</i>	<i>N1; N2; N6.</i>
<i>PEK_W02</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy02</i>	<i>N1; N2; N6</i>
<i>PEK_W03</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy03</i>	<i>N1; N2; N6</i>
<i>PEK_W04</i>	<i>K1_INS_W17; K1_INS_K03</i>	<i>C1;C2</i>	<i>Wy04; Wy05; Wy08</i>	<i>N1; N2; N; N63</i>
<i>PEK_W05</i>	<i>K1_INS_W17; K1_INS_K03</i>		<i>Wy05; Wy06; Wy08</i>	<i>N1; N2; N3; N6</i>
<i>PEK_W06</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy05; Wy06; Wy08</i>	<i>N1; N2; N3; N6</i>
<i>PEK_W07</i>	<i>K1_INS_W17</i>		<i>Wy07; wy08</i>	<i>N1; N2; N3; N6</i>
<i>PEK_U01</i>	<i>K1_INS_W17; K1_INS_U02; K1_INS_U18</i>	<i>C3;C4</i>	<i>Se1,Se3; Se5; Se6-7;</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_U02</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_U26</i>		<i>Se2; Se4; Se10; Se11;</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_U03</i>	<i>K1_INS_U26</i>		<i>Se4; Se6-7; Se8; Se10; Se11; Se12</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_K01</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_K03</i>	<i>C2;C4</i>	<i>Se2; Se9; Se13</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_K02</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_K03</i>		<i>Se8; Se9;</i>	<i>N4; N5; N6</i>
<i>PEK_K03</i>	<i>K1_INS_U02; K1_INS_K03</i>		<i>Se13; Se14-15</i>	<i>N4; N5; N6</i>

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli

**WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim **Prawne i ekonomiczne otoczenia przedsiębiorstwa**Nazwa w języku angielskim **Legal and economic environment of an enterprise**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **EKZ 1122W**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	80	40			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,125	0,375			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Nie ma wymagań.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 – Poznanie i zrozumienie istoty uwarunkowań prawnych i ekonomicznych funkcjonowania podmiotów gospodarczych i działalności inżynierskiej.

C2 – Pokazanie wpływu elementów otoczenia prawnego i ekonomicznego na funkcjonowanie podmiotów gospodarczych, ich wybory strategiczne i działania przedsiębiorcze.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę i rozumie ekonomiczne i prawne uwarunkowania prowadzenia działalności inżynierskiej.

PEK\_W02 .Zna podstawowe pojęcia ekonomiczne i regulacje prawne dotyczące gospodarki rynkowej.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi analizować i stosować właściwe narzędzia i regulacje ekonomiczno-prawne dla rozwiązania problemów funkcjonowania przedsiębiorstw i realizowanych działań inżynierskich.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie prawne i ekonomiczne aspekty działalności inżynierskiej.

PEK\_K02 Potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Otoczenie przedsiębiorstwa: makroekonomiczne, mikroekonomiczne. Istota, główne elementy, analiza.	2
Wy2	Rola państwa w gospodarce rynkowej:	2
Wy3	Gospodarka rynkowa, istota, cechy, mechanizmy:	2
Wy4	Struktury rynku i ich regulacje:	4
Wy5	Regulacje prawne dotyczące konkurencji w Unii Europejskiej:	2
Wy6	Rynki pieniężny i rynki czynników produkcji:	8
Wy7	Wzrost i rozwój gospodarczy:	2
Wy8	Cykl koniunkturalny:	2
Wy9	Integracja gospodarcza w ramach UE i globalizacja. Wpływ na działanie przedsiębiorstw:	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Otoczenie przedsiębiorstwa a wybory strategiczne – analiza przypadku.	1
Ćw2	Regulacje mikroekonomiczne: ich rodzaje i skutki na decyzje przedsiębiorstw: cena maksymalna i minimalna, ograniczenia ilościowe – zadania, analiza przypadku.	2
Ćw3	Struktury rynku – ich ewolucja – analiza przypadku.	2
Ćw4	Zachowania monopolistyczne – a ochrona konkurencji i konsumentów. Zadania, studium przypadku.	2
Ćw5	Regulacje na rynkach czynników produkcji i ich wpływ na decyzje przedsiębiorstw – analiza przypadku.	2
Ćw6	Wpływ polityki pieniężnej, inflacji i wahań kursowych na konkurencyjność przedsiębiorstw.	2
Ćw7	Wahania cykliczne a warunki funkcjonowania przedsiębiorstw – analiza przypadku.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>Wykład</p> <p>N1. Wykład informacyjny</p> <p>N2. Prezentacja multimedialna</p> <p>N3. Wykład problemowy</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>N4. Rozwiązywanie zadań praktycznych</p> <p>N5. Dyskusja</p> <p>N6 <i>Case study</i>, praca z tekstem źródłowym</p>

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK W02 PEK U01 PEK K02	Kolokwium z ćwiczeń
F2	PEK U01	Ćwiczenia praktyczne (zadania, <i>case study</i> )
F3	PEK K01, PEK K02	Udział w dyskusji, <i>case study</i>
F4	PEK W01 PEK W02	Kolokwium z wykładu
<p>P (wykład) = F4</p> <p>P (ćwiczenia) = 0,8*F1+0,1*F2+0,1*F3</p>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Bolecki, Drozd St., Famirska S., Kozak M., Kulesza M., Modała A., Wardyński T., *Prawo konkurencji*, Warszawa 2012.
- [2] R. Milewski (red.), *Podstawy ekonomii*, PWN, Warszawa 2001 i kolejne wydania.
- [3] P.A. Samuelson, W. Nordhaus, *Ekonomia*, Warszawa 2012.
- [4] E. Skawińska, K. Sobiech, K. Nawrot, *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 2008.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Z. Bombera, H. Szczepiński, J. Telep (red.) *Państwo i rynek w gospodarce europejskiej*, Wyd. Almamere, Warszawa 2008.
- [2] E. Frejtag – Mika, *Teoria i praktyka ekonomii a konkurencyjność gospodarowania*, Wyd. Difin, Warszawa 2006.
- [3] S. Swadźba, *Systemy gospodarcze i ich ewolucja*, Wyd. AE w Katowicach, Katowice 2008.
- [4] R. Milewski (red.), *Podstawy ekonomii. Ćwiczenia, zadania, problemy*, PWN, Warszawa 2002 i kolejne wydania.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jadwiga Rudek, [jadwiga.rudek@pwr.wroc.pl](mailto:jadwiga.rudek@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
PRAWNE I EKONOMICZNE OTOCZENIE PRZEDSIĘBIORSTWA  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **INŻYNIERIA SYSTEMÓW****

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1_INS_W15	C1, C2	Wy1÷Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K1_INS_W15	C1, C2	Wy1÷Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1_INS_U22	C1, C2	Ćw1÷Ćw7	N4, N5, N6
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1_INS_K02	C1, C2	Wy1÷Wy9, Ćw1÷Ćw7	N3, N5, N6
<b>PEK_K02 (kompetencje)</b>	K1_INS_K06	C1, C2	Wy1÷Wy9, Ćw1÷Ćw4	N3, N5, N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej