

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Inżynieria systemów
Nazwa modułu w języku angielskim	Systems engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Transport
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Inżynierii Eksploatacji
Koordynator modułu	Dr inż. Zbigniew Skrobcki
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	Obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semester II
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semester zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	Nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30	15			

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z systemowym podejściem w modelowaniu funkcjonowania i planowania rozwoju przedsiębiorstwa lub innej organizacji w sektorze usług transportowych i logistycznych. Wprowadza się podstawowe pojęcia inżynierii systemów oraz wiedzę użyteczną w ocenie i zarządzaniu systemami wykorzystując wybrane fragmenty wiedzy z następujących dziedzin: zarządzanie, ekonomia, eksploatacja, teoria decyzji, prognozowanie i planowanie strategiczne.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki na poziomie podstawowym z uwzględnieniem rachunku prawdopodobieństwa, a szczególnie wymagającą zastosowania prawdopodobieństwa warunkowego w rozwiązywaniu zadań z wykorzystaniem teorii decyzji. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk ekonomicznych z uwzględnieniem kosztów funkcjonowania systemu i rentowności inwestycji rzeczowych w systemie.	Wykład ćwiczenie	K_W01	T2A_W01
W_02	Ma wiedzę na temat modelowania i optymalizacji procesów transportowych dotyczących m.in. przepływów ludzi, towarów, energii i informacji. Rozumie funkcjonowanie organizacji w zamodelowanym otoczeniu wykorzystując elementarną wiedzę o zarządzaniu organizacją i usługami w logistycznym łańcuchu dostaw. Posiada podstawową wiedzę o budowie i eksploatacji środków transportu (w tym o działaniach obsługowych i naprawczych). Ma wiedzę nt. logistyki i spedycji. Zna podstawowe metody i techniki stosowane przy projektowaniu oraz rozwiązywaniu problemów m.in. związanych z ekonomiczną efektywnością planowania inwestycji środków transportu z uwzględnieniem ryzyka działalności transportowej.	Wykład ćwiczenie	K_W03 K_W05 K_W07 K_W08 K_W14	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W04 T2A_W07 T2A_W08 T2A_W11 InzA_W02 InzA_W03
U_01	Potrafi pracować indywidualnie i zespołowo w celu efektywnego pozyskiwania informacji z literatury i innych źródeł, potrafi dokonywać analizy i interpretację zjawisk zachodzących w eksploatacji obiektów technicznych i w procesach logistycznych i decyzyjnych. Potrafi przygotować i przedstawić prezentację zrealizowanego zadania projektowego oraz poprowadzić merytoryczną dyskusję.	Wykład ćwiczenie	K_U01 K_U02 K_U03	T2A_U01 T2A_U04

U_02	Zna i umie dostrzegać powiązania decyzji inżynierskich (w tym decyzji w stanach niepewności i ryzyka) z obszarem tworzącym otoczenie bliskie i dalsze analizowanego systemu, uwzględniając aspekty środowiskowe, ekonomiczne i prawne. Umie przeprowadzić podstawową analizę ekonomiczną z zastosowaniem analizy rentowności dla systemów przed i po modernizacji oraz umie zastosować wybrane kryteria decyzyjne. Potrafi integrować wiedzę z ekonomiki transportu z wiedzą eksploatacji środków transportu.	Wykład ćwiczenie	K_U05 K_U06 K_U09 K_U10	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U14 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
K_01	Docenia wagę procesu ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie modelowania i zarządzania systemami transportowymi i logistycznymi. Ma świadomość powiązań pomiędzy działalnością inżynierską a skutkami oddziaływania na środowisko przyrodnicze i społeczne. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	Wykład	K_K01 K_K02	T2A_K01 T2A_K06 InzA_K02
K_02	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej jako osoby odpowiedzialnej za pracę własną i w grupie. Potrafi postępować etycznie w ramach wyznaczonych ról organizacyjnych pracując w grupie i przyjmując w niej różne role.	Wykład i ćwiczenie	K_K03 K_K08	T2A_K03 T2A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

		Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Inżynieria systemów i eksploatacja w ujęciu systemowym. Podstawowe pojęcia inżynierii systemów. Identyfikacja systemu z uwzględnieniem otoczenia bliskiego tworzonego przez infrastrukturę organizacyjno-techniczną i otoczenia dalszego obejmującego zewnętrzną infrastrukturę, system przyrodniczy, system zasileniowy i organizacyjno-prawny. Identyfikacja elementów i charakterystyk systemu, wstępna identyfikacja relacji w systemie. Ogólne zalecenia uniwersalnej metodyki modelowania systemu.	W_01 U_01 K_01
2	Pojęcie eksploatacji, okresy, stany i działania eksploatacyjne, sterowanie eksploatacją. Pojęcie jakości, charakterystyki ogólne i szczegółowe, wskaźniki. Przykłady oceny jakości obiektu technicznego. System jakości w teorii Deminga i w normach grupy ISO 9000.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
3	Struktura problemu decyzyjnego (podmiot, kierunki działania, stany, funkcja korzyści, funkcja użyteczności, niepewność dotycząca wystąpienia stanów). Statystyczne miary niepewności. Praktyczne zastosowanie praw rachunku prawdopodobieństwa w procesie decyzyjnym.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
4	Analiza kosztów funkcjonowania wybranego systemu na przykładzie przedsiębiorstwa transportowego. Identyfikacja kosztów bezpośrednich i pośrednich oraz kosztów stałych i zmiennych. Analiza prognozy rentowności w wymiarze ilościowym i wartościowym. Obliczanie minimalnej jednostkowej ceny usługi transportowej i maksymalnego jednostkowego kosztu usługi. Ocena marginesu bezpieczeństwa dla jednostkowej ceny i kosztów.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01

5	Charakterystyka wybranych kryteriów decydowania o inwestycji rzeczowej w postaci środków transportu w warunkach niepewności i ryzyka. Struktura problemu decyzyjnego (podmiot, kierunki działania, stany, funkcja korzyści, funkcja użyteczności, niepewność dotycząca wystąpienia stanów). Statystyczne miary niepewności. Przykłady podejmowania optymalnych decyzji z zastosowaniem różnych kryteriów.	W_01 U_01 U_02 K_01
6	Przykład obliczeń przykładowego zadania decyzyjnego zawierającego różne warianty zakupu i eksploatacji środków transportu oraz symulacja efektów ekonomicznych w zadanym okresie czasu. Zapis zadania w postaci dendrytu decyzji dla wybranego kryterium. Wybór i uzasadnienie optymalnego wariantu.	W_02 U_01 U_02 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wybór i opis systemu wraz z otoczeniem na przykładzie przedsiębiorstwa transportowego. Identyfikacja struktury i opis elementów i relacji. Charakterystyka techniczno-ekonomiczna wybranych obiektów tworzących planowaną inwestycję wraz z infrastrukturą technologiczną. Charakterystyka stanów i działań eksploatacyjnych.	W_01 U_01 K_01
2	Tworzenie uproszczonych modeli materialno-energo-informacyjnych dla wybranego systemu transportowego. Identyfikacja kosztów eksploatacyjnych pojazdów samochodowych.	W_01 W_02 U_01 K_01
3	Zastosowanie analizy szeregów czasowych w postaci modelu multiplikatywnego do badania i prognozowania zmienności cen wybranych źródeł zasilania w transporcie.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
4	Identyfikacja przychodów i kosztów w wybranym podmiocie gospodarczym. Podział kosztów: stałe, zmienne, pośrednie, bezpośrednie. Klasyfikacja i stosowanie różnych "kluczy podziałowych". Metoda ABC - rachunku kosztu działań (ang. <i>Activity Based Costing</i>). Analiza prognozy rentowności BEP (ang. <i>Break Event Point</i>). Badanie wrażliwości projektów.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
5	Przykład zastosowania metody scenariuszowej. Charakterystyka etapów tworzenia scenariuszy. Relacja scenariusz-strategia. Praktyczne zalecenia stosowania metody delfickiej w prognozowaniu wybranych zjawisk.	W_01 W_02 U_01 K_01
6	Zastosowanie metody TOWS/SWOT do analizy i diagnozy funkcjonowania przedsiębiorstwa transportowego oraz do planowania strategicznego dalszego rozwoju. Ćwiczenia budowy ośmiu tabel do określenia hierarchii czynników i zachodzących pomiędzy nimi interakcji. Obliczenia przeprowadzenia analizy jakościowej w celu określenia racjonalnego zarządzania organizacją. Uwagi o prawdopodobnych zmianach strategii w określonym horyzoncie czasowym.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
7	Pisemny sprawdzian wiedzy.	U_01 U_02 K_01 K_02
8	Przyjęcie szczegółowego planu projektu inwestycji rzeczowej związanej z zakupem środków transportowych z uwzględnieniem kosztów eksploatacji. Formalizacja i algorytmizacja modeli decyzyjnych tworzonych indywidualnie przez studentów. Zastosowanie dendrytów decyzyjnych. Przykłady wspomagania decyzji z zastosowaniem różnych kryteriów.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01

9	Realizacja projektu – część 1: „Analiza ekonomiczna funkcjonowania przedsiębiorstwa. Rachunek przychodów i kosztów”. Analiza kosztów: stałych, zmiennych, pośrednich i bezpośrednich. Klasyfikacja i stosowanie różnych "kluczy podziałowych". Metoda ABC - rachunku kosztu działań (ang. <i>Activity Based Costing</i>). Identyfikacja przychodów w wybranym podmiocie gospodarczym. Analiza prognozy rentowności BEP (ang. <i>Break Event Point</i>). Badanie wrażliwości w projekcie dla wybranych parametrów modelu.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
10	Realizacja projektu – część 2: „Obliczanie ekonomicznej efektywności zakupu środków transportowych z uwzględnieniem kosztów eksploatacji”. Zastosowanie rachunku bezwzględnej efektywności projektów inwestycyjnych z wykorzystaniem metod wyznaczania okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych i księgowej stopy zwrotu. Zastosowanie rachunku względnej efektywności projektów inwestycyjnych z wykorzystaniem następujących metod: wartości zaktualizowanej netto (NPV), wewnętrznej stopy zwrotu (IRR), wskaźnika rentowności (PI). Wybór optymalnego projektu i opracowanie wniosków.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
11	Realizacja projektu – część 3: „Wybór inwestycji z zastosowaniem wybranego kryterium decyzyjnego z uwzględnieniem ryzyka”. Budowa zadania decyzyjnego – obliczanie i szacowanie przewidywanych kosztów dla zakładanych poziomów cen źródeł zasilania i przewidywanych przychodów dla zakładanych stanów koniunktury na rynku usług transportowych. Szacowanie prawdopodobieństw wystąpienia zakładanych poziomów kosztów i stanów koniunktury dla kolejnych lat eksploatacji.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
12	Obliczanie zysków lub innej funkcji korzyści dla kolejnych lat eksploatacji. Obliczanie oczekiwanej wartości pieniężnej dla każdego wariantu projektu inwestycji. Wybór optymalnego projektu i opracowanie wniosków.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
13	Pisemny sprawdzian wiedzy (kolokwium zaliczeniowe)	U_01 U_02 K_01 K_02
14	Sprawdzenie projektów – cz.1.	U_01 U_02 K_01 K_02
15	Sprawdzenie projektów – cz.2 i zaliczenie przedmiotu.	U_01 U_02 K_01 K_02

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych
4. Charakterystyka zadań projektowych - została opisana w treściach kształcenia w zakresie ćwiczeń wymienionych w następujących numerach zajęć: 9,10, 11,12. Planuje się przeprowadzenie projektu podczas ćwiczeń.
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Pisemny sprawdzian wiedzy Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać podstawowe pojęcia inżynierii systemów i eksploatacji oraz oddziaływania pomiędzy systemem właściwym a otoczeniem. Wymagana jest także znajomość uniwersalnej procedury modelowania, systemu jakości w teorii Deminga i w normach grupy ISO 9000 oraz podstawy teorii decyzji. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą powinien znać teorię i zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa w zadaniach decyzyjnych.
W_02	Kolokwium zaliczeniowe Student, aby zaliczyć kolokwium powinien znać metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji rzeczowej, wykazać umiejętność użycia różnych metod prognozowania przychodów i kosztów oraz wiedzę nt zapisu i rozwiązywania zadań decyzyjnych.
.....	
U_01	Pisemny sprawdzian wiedzy. Student powinien umieć wykorzystać wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach do rozwiązywania problemów inżynierskich określonych w treściach kształcenia w zakresie ćwiczeń ramach pracy indywidualnej i zespołowej.
U_02	Kolokwium zaliczeniowe. Student powinien umieć wykorzystać wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach do przedstawienia rozwiązań zadań wraz z interpretacją wyboru optymalnej inwestycji dla różnych kryteriów decyzyjnych z uwzględnieniem ryzyka wyników prognozowania.
.....	
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu inżynierii systemów. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć odpowiedzialność w zakresie modelowania systemów technicznych z uwzględnieniem destrukcyjnego oddziaływania systemu na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i skutki społeczne. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy.
.....	

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 h
2	Udział w ćwiczeniach	15 h
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3 h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	48 h (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,7
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7 h

12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	8 h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5 h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	5 h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10 h
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	35 h <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,3
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	83 h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,0
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	43 h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,5

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aczel A.D.: Statystyka w zarządzaniu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000. 2. Stanisław Borkowski, Selejdak Jacek, Salamon Szymon: Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń. Częstochowa 2006. 3. Chłopek Z.: Ochrona środowiska naturalnego. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002. 4. Dwiliński L.: Podstawy eksploatacji obiektu technicznego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006. 5. Niewczas A. (pod red): Wybrane zagadnienia transportu samochodowego. Wydawca: Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, Warszawa 2005. 6. Nowak E. i inni: Prognozowanie gospodarcze. Agencja Wyd. PLACET, W-wa 1998. 7. Obłój K.: Strategia organizacji. Polskie. Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001. 8. Ostrowska E.: Ryzyko projektów inwestycyjnych. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002. 9. Powierża L.: Zarys inżynierii systemów bioagrotechnicznych, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 1997. 10. Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004. 11. Sobczyk M.: Matematyka finansowa. Podstawy teoretyczne, przykłady, zadania. Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 1995. 12. Supernat J.: Techniki decyzyjne i organizatorskie. Wydawnictwo Kolonia Limited, Wrocław 2000. 13. Żółtowski B., Niziński S.: Modelowanie procesów eksploatacji maszyn. ATR – Bydgoszcz i WiTPiS Sulejówek 2002.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	