

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Grafika komputerowa i multimedia dla licencjatów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy CAx
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	CAx systems
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIIS D7 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	0	15	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest zaznajomienie z cechami systemów informatycznych jakimi są systemy wspomagania projektowania, wytwarzania, planowania produkcji, kontroli jakości (CAx) i związanych z nimi artefaktów.

Cel 2 Wyształcenie umiejętności efektywnej komunikacji ze specjalistami, użytkownikami systemów CAD/CAM/CAE/CAQ.

Cel 3 Wykształcenie kompetencji w zakresie doboru technologii informatycznych do konkretnych zadań realizowanych w przemyśle wytwórczym i budownictwie w szczególności pozwalających na redagowanie i analizowanie wymagań w przedsięwzięciach dotyczących tego obszaru.

Cel 4 Przećwiczenie zagadnień CAx - studium przypadku w postaci obsługi informatycznej projektu hali przemysłowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiadomości w zakresie grafiki komputerowej.

2 Wiedza w zakresie reprezentacji obiektów graficznych i umiejętności ich modelowania.

3 Umiejętność programowania.

4 Znajomość problematyki baz danych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza w zakresie funkcjonalności, struktury i cech systemów informatycznych jakimi są systemy wspomagania projektowania, wytwarzania, planowania produkcji, kontroli jakości (CAx) i związanych z nimi artefaktów.

EK2 Kompetencje społeczne Wykształcenie umiejętności efektywnej komunikacji ze specjalistami, użytkownikami systemów CAD/CAM/CAE/CAQ w szczególności pozwalających na redagowanie i analizowanie wymagań w przedsięwzięciach dotyczących tego obszaru.

EK3 Umiejętności Wykształcenie kompetencji w zakresie doboru technologii informatycznych do konkretnych zadań realizowanych w przemyśle wytwórczym i budownictwie.

EK4 Umiejętności Przećwiczenie zagadnień CAx - studium przypadku w postaci obsługi informatycznej projektu hali przemysłowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Model prostego budynku zorganizowany w Building Information Model. Ćwiczenie zaznajamiające ze strukturą obiektową systemów zgodnych z BIM i ze specyfiką zadań projektowych w branży budowlanej.	6
P2	Model hali przemysłowej w BIM wykonany na podstawie dokumentacji technicznej. Ćwiczenie wprowadzające do zagadnień warstwy konstrukcyjnej obiektu przemysłowego, realizowanego zgodnie z BIM i feature modeling.	9

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Projekt struktury danych warstwy kosztorysowej. Aplikacja wykonywana w wybranym środowisku CAD, napisana przy użyciu dedykowanego API, realizująca zadania zrzutu danych z modelu do arkusza kalkulacyjnego celem obmiaru.	7
L2	Projekt układu technologicznego hali przemysłowej (CAP). Wykonanie modelu przestrzennego i funkcjonalnego prostej hali przemysłowej, z badaniem kolizji i warunków oświetlenia. Projekt wykonywany jest przy użyciu kilku aplikacji specjalistycznych takich jak Civil 3D, Revit, Inventor.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Historia komputerowych systemów wspomagających projektowanie, wytwarzanie, obliczenia inżynierskie i planowanie produkcji.	2
W2	Funkcje i klasyfikacja systemów CAx.	2
W3	Funkcjonalność oprogramowania dostępnego w laboratoriach. Omówienie tematyki ćwiczeń.	2
W4	CAD w architekturze i budownictwie.	2
W5	Idea Building Information Model. Przykłady implementacji.	2
W6	Systemy komputerowego wspomagania inżynierskiego w przemyśle wytwórczym.	2
W7	Komputerowe wspomaganie projektowania w przemyśle wytwórczym.	2
W8	Modelowanie komputerowe w projektowaniu.	2
W9	Planowanie i projektowanie technologiczne CAD/CAP.	2
W10	Techniki rapid prototyping i rapid tooling - RP/RT.	2
W11	Standardy wymiany danych. Integracja technik CAx.	2
W12	Integracja systemów CAD i MES (FEM).	2
W13	Bazy danych w komputerowo zintegrowanych systemach wytwarzania.	2
W14	KBE bazy wiedzy inżynierskiej.	2
W15	Wirtualna rzeczywistość. Symulacja komputerowa w zadaniach inżynierskich	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	130
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Ćwiczenie praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin ustny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Nie zna podziału zadaniowego dla poszczególnych systemów CAX, ma problemy z rozwinięciem ich akronimów. Nie zna nazw standardów wymiany danych. Nie umie rozwinąć akronimów CIM i BIM. Nie umie podać przykładów technik RP i RT. Nie umie omówić wykorzystywanych w systemach CAX technik bazodanowych, nie wie co to jest KBE.
NA OCENĘ 3.0	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAX, potrafi rozwinąć ich akronimy, umie wyróżnić jedynie podstawowe cechy. Zna nazwy i akronimy głównych standardów wymiany danych. Wie co to jest CIM i BIM. Umie podać przykłady technik RP i RT. Umie omówić jedynie ogólnie wykorzystywane w systemach CAX techniki bazodanowe, wie co to jest KBE.
NA OCENĘ 3.5	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAX, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić główne cechy. Zna główne standardy wymiany danych. Potrafi ogólnie omówić koncepcje CIM i BIM. Umie przedstawić główne techniki RP i RT, przyporządkować im właściwe urządzenia. Umie omówić wykorzystywane w systemach CAX techniki bazodanowe, przedstawi ogólnie koncepcję KBE.
NA OCENĘ 4.0	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAX, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy. Zna ogólnie standardy wymiany danych. Potrafi ogólnie omówić koncepcje CIM i BIM. Umie przedstawić ogólnie techniki RP i RT, przyporządkować im właściwe urządzenia. Umie omówić ogólnie wykorzystywane w systemach CAX techniki bazodanowe, przedstawi ogólnie koncepcję KBE.
NA OCENĘ 4.5	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAX, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy. Zna szczegółowo standardy wymiany danych. Potrafi szczegółowo omówić koncepcje CIM i BIM. Umie przedstawić szczegółowo techniki RP i RT, przyporządkować im właściwe urządzenia. Umie omówić ogólnie wykorzystywane w systemach CAX techniki bazodanowe, przedstawi ogólnie koncepcję KBE.
NA OCENĘ 5.0	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAX, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy, przyporządkować struktury danych. Zna szczegółowo standardy wymiany danych. Potrafi szczegółowo omówić koncepcje CIM i BIM. Umie przedstawić szczegółowo techniki RP i RT, przyporządkować im właściwe urządzenia. Umie omówić wykorzystywane w systemach CAX techniki bazodanowe, przedstawi szczegółowo koncepcję KBE.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna specyfiki działalności firm projektowych i wytwórczych. Nie umie wyspecyfikować żadnych wymagań względem systemów komputerowych.
NA OCENĘ 3.0	Zna specyfikę funkcjonowania firm projektowych i wytwórczych. Wie jakich technologii używają. Wie jakie z profilu działalności firmy wynikają ogólne wymagania dla systemów CAX.
NA OCENĘ 3.5	Zna specyfikę funkcjonowania firm projektowych i wytwórczych. Wie jakich technologii używają. Wie jakie z profilu działalności firmy wynikają ogólne wymagania dla systemów CAX. Potrafi bardzo ogólnie wskazać wymagania względem systemu komputerowego na podstawie organizacji i struktury funkcjonowania firmy.

NA OCENĘ 4.0	Zna specyfikę funkcjonowania firm projektowych i wytwórczych. Wie jakich technologii używają. Wie jakie z profilu działalności firmy wynikają ogólne wymagania dla systemów CAx. Potrafi ogólnie wyspecyfikować wymagania względem systemu komputerowego na podstawie organizacji i struktury funkcjonowania firmy.
NA OCENĘ 4.5	Zna specyfikę funkcjonowania firm projektowych i wytwórczych. Wie jakich technologii używają. Wie jakie z profilu działalności firmy wynikają wymagania dla systemów CAx. Potrafi wyspecyfikować bez szczegółów wymagania względem systemu komputerowego na podstawie organizacji i struktury funkcjonowania firmy.
NA OCENĘ 5.0	Zna specyfikę funkcjonowania firm projektowych i wytwórczych. Wie jakich technologii używają. Wie jakie z profilu działalności firmy wynikają szczegółowe wymagania dla systemów CAx. Potrafi szczegółowo wyspecyfikować wymagania względem systemu komputerowego na podstawie organizacji i struktury funkcjonowania firmy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna podziału zadaniowego dla poszczególnych systemów CAx, Nie umie przyporządkować nawet ogólnego systemu CAx do zakresu działalności firmy.
NA OCENĘ 3.0	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAx, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy, przyporządkować struktury danych. Umie przyporządkować ogólny system CAx do zakresu działalności firmy.
NA OCENĘ 3.5	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAx, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy, przyporządkować struktury danych. Umie przyporządkować oprogramowanie do zakresu działalności firmy.
NA OCENĘ 4.0	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAx, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy, przyporządkować struktury danych. Umie przyporządkować oprogramowanie do zakresu działalności firmy. Umie dobrać zakres i strukturę danych do wymiany pomiędzy różnymi systemami CAx.
NA OCENĘ 4.5	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAx, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy, przyporządkować struktury danych. Umie przyporządkować oprogramowanie do zakresu działalności firmy. Umie dobrać zakres i strukturę danych do wymiany pomiędzy różnymi systemami CAx. Umie rozbudować funkcjonalność systemu o szczególne funkcje.
NA OCENĘ 5.0	Zna podział zadaniowy dla poszczególnych systemów CAx, potrafi rozwinąć ich akronimy, wyróżnić cechy, przyporządkować struktury danych. Umie przyporządkować oprogramowanie do zakresu działalności firmy. Umie dobrać zakres i strukturę danych do wymiany pomiędzy różnymi systemami CAx. Umie rozbudować funkcjonalność systemu o szczególne funkcje. Potrafi zaprojektować strukturę KBE dla konkretnego przedsiębiorstwa projektowego lub produkcyjnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi stworzyć modelu przestrzennego. Nie umie zaprojektować struktury danych przestrzennych.

NA OCENĘ 3.0	Potrafi stworzyć model przestrzenny obiektu w wybranym środowisku CAD. Potrafi stworzyć model obiektu jako strukturę danych zorientowaną pod określonym kontem.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi stworzyć model przestrzenny obiektu w wybranym środowisku CAD. W modelu przestrzennym umie przeprowadzić analizę kolizji i warunków oświetlenia. Potrafi stworzyć model obiektu jako strukturę danych zorientowaną pod określonym kontem.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi stworzyć model przestrzenny obiektu w wybranym środowisku CAD. W modelu przestrzennym umie przeprowadzić analizę kolizji i warunków oświetlenia. Potrafi stworzyć model obiektu jako strukturę danych zorientowaną pod określonym kontem. W określony sposób zorientowanej strukturze danych potrafi zaimplementować nowe obiekty.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi stworzyć model przestrzenny obiektu w wybranym środowisku CAD. W modelu przestrzennym umie przeprowadzić analizę kolizji i warunków oświetlenia. Potrafi stworzyć model obiektu jako strukturę danych zorientowaną pod określonym kontem. W określony sposób zorientowanej strukturze danych potrafi zaimplementować nowe obiekty, oprogramować ich metody i właściwe dla nich funkcje.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi stworzyć model przestrzenny obiektu w wybranym środowisku CAD. W modelu przestrzennym umie przeprowadzić analizę kolizji i warunków oświetlenia. Potrafi stworzyć model obiektu jako strukturę danych zorientowaną pod określonym kontem. W określony sposób zorientowanej strukturze danych potrafi zaimplementować nowe obiekty, oprogramować ich metody i właściwe dla nich funkcje. Przy wykonywaniu struktury danych potrafi uwzględnić specyfikę różnych aplikacji CAD.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W02 I2_W03 I2_W04 I2_W05 I2_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N4	P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	I2_U03b I2_U04b I2_U05 I2_U06 I2_U07 I2_U08 I2_U09 I2_U11 I2_U12 I2_K02	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N4	F2 P1 P2
EK3	I2_W02 I2_W03 I2_W04 I2_U03b I2_U06 I2_U07 I2_U08 I2_U09 I2_U11 I2_K02	Cel 3	P1 P2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	I2_W03 I2_U07 I2_U08 I2_U11 I2_U12	Cel 4	P1 P2	N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Chuck Eastman** — *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*, Autodesk, 2008, Autodesk
- [2] | **Edward Chlebus** — *Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji*, Warszawa, 1999, WNT
- [3] | **Chris McMahon and Jimmie Browne, Addison-Wesley** — *CAD/CAM principles, practice and manufacturing management*, Edinburgh, 1998, Longman

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. arch. prof.PK. Paweł Ozimek (kontakt: pawel.ozimek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. arch. Paweł Ozimek (kontakt: ozimek@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Jan Wojtas (kontakt: jwojtas@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....