

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
(Nazwa kierunku studiów)
Studia I Stopnia

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Przedmiot: | Zaawansowane techniki modelowania powierzchniowego CAD | Advanced techniques of surface modeling with CAD |
| Rok: 3 | | Semestr: 6 |
| M 1 S 7 6 67-6_0 | | |
| Rodzaje zajęć i liczba godzin: | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
| Wykład | 15 | |
| Ćwiczenia | - | |
| Laboratorium | 30 | |
| Projekt | - | |
| Liczba punktów ECTS: | 3 | |

Cel przedmiotu

| | |
|-----------|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z technikami modelowania powierzchniowego elementów maszyn i mechanizmów w systemie NX. |
| C2 | Zapoznanie z zasadami budowania złożeń, wprowadzania relacji pomiędzy elementami niższego rzędu. |
| C3 | Parametryzacja i kontrola krzywych opisanych wielomianami wyższych stopni. |

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

| | |
|----------|---|
| 1 | Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu rysunku technicznego, |
| 2 | Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej, |
| 3 | Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, |
| 4 | Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu obsługi komputera klasy PC w stopniu podstawowym. |

Efekty kształcenia

| | |
|------------|---|
| | W zakresie wiedzy: |
| EK1 | Ma wiedzę w zakresie modelowania powierzchniowego w NX. |
| EK2 | Ma wiedzę w zakresie modelowania złożeń w NX. |
| | W zakresie umiejętności: |
| EK3 | Potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX. |
| EK4 | Potrafi wykonać analizę geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości. |
| | W zakresie kompetencji społecznych: |
| EK5 | Umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces projektowania w NX. |

Treści programowe przedmiotu

| | | |
|-----------|---|---------------|
| | Forma zajęć - wykłady | |
| | Treści programowe | Liczba godzin |
| W1 | Wprowadzenie do złożeń Definicje oraz sposoby budowania złożeń. Ustawienie opcji ładowanie elementów złożeń. Metody ładowania części. Stany ładowania elementów. Błędy ładowania części. Praca z Assembly Nawigatorem. Projektowanie w kontekście złozenia – cel i zastosowanie | 2 |

| | | |
|-----------------------------------|---|---------------|
| | metody projektowania w kontekście złożenia. | |
| W2 | Metody budowy złożań. Główne koncepcje budowy złożenia. Dodawanie komponentów do złożenia oraz nadawanie relacji pomiędzy częściami. Nadawanie relacji pomiędzy częściami, rodzaje relacji, eksploracja drzewa relacji. Wykorzystanie wskaźników stopni swobody. Eksploracja listy błędów. Sposoby zmiany usytuowania komponentów w złożeniach. | 2 |
| W3 | Zaawansowane opcje szkicownika. Wykorzystanie opcji automatycznego narzędzia nadawana relacji geometrycznych. Wykorzystanie narzędzi rzutowania obiektów na potrzeby szkicownika. Pozycjonowanie szkicu na obiekcie. Tworzenie szkiców poprzez odbicie lustrzane. Zaawansowane edytowanie krzywych sekcji na potrzeby wyciągnięcia. Używanie narzędzia animowania wymiarów w szkicu. | 2 |
| W4 | Podstawy modelowania powierzchniowego. Podstawowe rodzaje krzywych w modelowaniu. Sposoby parametryzowania krzywych typu Spline. Wykorzystanie krzywych jako osi dla szkicownika. Operacja V-sweep jako funkcja modelowania powierzchniowego – opcje i jej wykorzystanie. | 2 |
| W5 | Zaawansowane opcje parametryzacji modelu. Listowanie zmiennych w modelu. Sposoby filtracji zmiennych. Dodawanie opisów dla zmiennych w modelu. Metody wprowadzania funkcji matematycznych do NX. Definiowanie działań matematycznych. Możliwości obliczeń inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi systemu. Definiowanie funkcji i operacji logicznych w NX. Wykorzystanie bibliotek NX na potrzeby kalkulacji jednostek. Wprowadzanie pomiarów wielkości fizycznych z modelu do biblioteki zmiennych. Sposoby wprowadzania parametrów do zmiennych z zewnętrznych bibliotek danych. | 2 |
| W6 | Zawansowane metody powielania cech modelu. Operacja odbicia lustrzanego dla modelu. Operacja odbicia lustrzanego dla cechy. Zasady kopiowania i wklejania cech. Wykorzystanie szyku cech wzdłuż zdefiniowanych granic. | 2 |
| W7 | Metodyka tworzenia ustawienia referencyjnego (RS) oraz przykłady zastosowania. Zmiany wyświetlania części w złożeniach z wykorzystaniem RS. Pojęcie elementów deformacyjnych w złożeniach, przykłady ich zastosowania, sposoby definiowania oraz edycji. | 2 |
| W8 | Zaliczenie | 1 |
| | Suma godzin: | 15 |
| Forma zajęć – laboratorium | | |
| | Treści programowe | Liczba godzin |
| L1 | Ćwiczenie 1 – „Ustawienie opcji ładowania złożań” Ćwiczenie 2 – „Praca z Assembly Nawigatorem” cz.1 Ćwiczenie 3 – „Praca z Assembly Nawigatorem” cz.2 Zadanie projektowe 1 | 3 |
| L2 | Ćwiczenie 4 – „Budowa złożenia” Ćwiczenie 5 – „Wprowadzanie relacji do złożań” Zadanie projektowe 2 | 3 |
| L3 | Ćwiczenie 6 – „Wykorzystanie narzędzi Auto Constraints na potrzeby szkicownika” Ćwiczenie 7 - „Używanie wymiarów do pozycjonowania szkicu” Ćwiczenie 8 - „Przesuwanie szkiców w obrębie projektu” Ćwiczenie 9 - „Tworzenie odbicia lustrzanego szkicu” Ćwiczenie 10 - „Edytowanie sekcji krzywych do wyciągnięcia” Ćwiczenie 11 – „Animowanie wymiarów w szkicu” Zadanie projektowe 3 | 3 |

| | | |
|-----------|---|----|
| L4 | Ćwiczenie 12 – „Tworzenie krzywych parametrycznych” Ćwiczenie 13 – „Operacja V-Sweep powiązana z szkicem na ścieżce” Ćwiczenie 14 – „Praca ze zmiennymi w modelu” Ćwiczenie 15 – „Wprowadzanie zmiennych w wymiarach” Zadanie projektowe 4 | 3 |
| L5 | Ćwiczenie 16 – „Wykorzystanie operacji Mirrored Body” Ćwiczenie 17 – „Wykorzystanie operacji Mirror Feature” Ćwiczenie 18 – „Kopiowanie i wklejanie cech na potrzeby budowy modelu” Ćwiczenie 19 – „Wykorzystanie operacji Geometry Instance – Along Path” Zadanie projektowe 5 | 3 |
| L6 | Ćwiczenie 20 – „Zaawansowane operacje w złożeniach” Zadanie projektowe 6 | 3 |
| L7 | Ćwiczenie 21- „Użycie opcji ładowania z wykorzystaniem setów referencyjnych” Ćwiczenie 22- „Wykorzystanie elementów deformacyjnych na przykładzie części oraz złożań” Zadanie projektowe 7 | 3 |
| L8 | Zadanie projektowe – zaliczenie końcowe | 7 |
| | Suma godzin: | 30 |

Metody i środki dydaktyczne

| | |
|----------|------------------------------------|
| 1 | Wykład z prezentacją multimedialną |
| 2 | Rozwiązanie zadania |
| 3 | Analiza przypadków |

Sposoby oceniania

| | |
|-------------------------|--|
| Ocenianie kształtujące | |
| F1 | Sprawdzian umiejętności w formie krótkiego zadania projektowego. |
| Ocenianie podsumowujące | |
| P1 | Ocena realizacji poszczególnych zadań projektowych. |
| P2 | Ocena opracowanego własnego zadania projektowego. |

Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności |
|---|--|
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze. | 45 |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze | 3 |
| Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć | 27 |
| Suma | 48 |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 3 |

Literatura podstawowa i uzupełniająca

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | |
| 1 | M. Koper, M. Mucha "Modelowanie bryłowe w systemie Unigraphics", Oficyna |

| | |
|---------------------------------|--|
| | Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, 2004 wyd. 1, 2005 wyd. 2. |
| 2 | CAST Online Library – materiały anglojęzyczne dokumentacji sytemu NX. |
| Literatura uzupełniająca | |
| 3 | Stephen M. Samuel.: Basic to Advanced NX7.5 Modeling, Drafting and Assemblies, DESIGN VISIONARIES, INC 2011. |
| 4 | Stephen M. Samuel: Practical Unigraphics NX Modeling for Engineers, DESIGN VISIONARIES, INC 2003 |
| 5 | Gang Qi: Engineering design communication and modeling using Unigraphics NX Thomson Delmar Learning 2005 |

| Macierz efektów kształcenia | | | | | | |
|------------------------------------|--|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) | | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody i środki dydaktyczne | Sposoby oceniania |
| EK1 | <i>MBM1A_W09</i> <i>MBM1A_W10</i> <i>MBM1A_W12</i> <i>MBM1A_W18</i> <i>MBM1A_U09</i> <i>MBM1A_U10</i> | + +++ ++ ++ ++ ++ | C1, C3 | W4,W6,W7 L4, L5, L7, | 1,2,3 | F1, P1 |
| EK2 | <i>MBM1A_W09</i> <i>MBM1A_W10</i> <i>MBM1A_W12</i> <i>MBM1A_W18</i> <i>MBM1A_U09</i> <i>MBM1A_U10</i> | + +++ ++ ++ ++ ++ | C1, C3 | W1, W2, L1- L3, | 1,2,3 | F1, P1, P2 |
| EK3 | <i>MBM1A_U09</i> <i>MBM1A_U10</i> | +++ +++ | C1,C2 | W4, W6-7, L4, L5 | 1,2,3 | F1, P1, P2 |
| EK4 | <i>MBM1A_U11</i> <i>MBM1A_U14</i> | ++ ++ | C3 | W5, L6 | 1,2,3 | F1, P1, P2, P2 |
| EK5 | <i>MBM1A_U03</i> <i>MBM1A_U05</i> <i>MBM1A_K05</i> | +++ + ++ | C1,C2,C3 | W1-7, L1-7 | 1,2,3 | F1, P1, P2 |

| Formy oceny - szczegóły | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|---|---|
| | Na ocenę 2 (ndst) | Na ocenę 3 (dst) | Na ocenę 3+ (dst+) | Na ocenę 4 (db) | Na ocenę 4+ (db+) | Na ocenę 5 (bdb) |
| EK1 | Nie ma wiedzy w zakresie modelowania powierzchniowego w NX. | Ma wiedzę w zakresie modelowania elementów powierzchniowych w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. | Ma wiedzę w zakresie modelowania elementów powierzchniowych w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać. | Ma wiedzę w zakresie modelowania elementów powierzchniowych w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. | Ma wiedzę w zakresie modelowania elementów powierzchniowych w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. | Ma wiedzę w zakresie modelowania elementów powierzchniowych w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego rozwiązania. |

| | | | | | | |
|------------|---|---|--|--|---|--|
| EK2 | Nie ma wiedzy w zakresie modelowania złożeń w NX. | Ma wiedzę w zakresie modelowania złożeń w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. | Ma wiedzę w zakresie modelowania złożeń w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać. | Ma wiedzę w zakresie modelowania złożeń w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. | Ma wiedzę w zakresie modelowania złożeń w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. | Ma wiedzę w zakresie modelowania złożeń w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego rozwiązania. |
| EK3 | Nie potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX. | Potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. | Potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać. | Potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. | Potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. | Potrafi wykonać model powierzchniowy zaproponowanej konstrukcji 3D w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. Prezentuje formę wykonania zaproponowanego rozwiązania. |
| EK4 | Nie potrafi wykonać analizy geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości w NX. | Potrafi wykonać analizy geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. | Potrafi wykonać analizy geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości w NX jedynie w zakresie przedstawionym w instrukcji. Zgłasza propozycję zmian lecz nie ma wiedzy w jaki sposób je wykonać. | Potrafi wykonać analizy geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. | Potrafi wykonać analizy geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. | Potrafi wykonać analizy geometrii powierzchni pod kątem jej ciągłości w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. Potrafi wykonać model przestrzenny zaproponowanej konstrukcji 3D w NX rozszerzoną w stosunku do zakresu przedstawionego w instrukcji. Proponuje nowe rozwiązania w zakresie projektowania w/w elementów. |
| EK5 | Nie umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces projektowania powierzchni w NX. | Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces wytwarzania, lecz nie potrafi przedstawić tych zależności w postaci opracowania odpowiedniego diagramu. | Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces wytwarzania, częściowo potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu. | Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces wytwarzania, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu. | Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces wytwarzania, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu. | Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi proces wytwarzania, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego diagramu. |

| | | | | | | |
|--|--|-----------|--|--|--|---|
| | | diagramu. | | | jednocześnie zaproponować modyfikację tych zależności. | jednocześnie zaproponować modyfikację tych zależności. Posiada umiejętność tworzenia własnych zależności. |
|--|--|-----------|--|--|--|---|

| | |
|---|---|
| Autor programu: | Dr inż. Maciej Włodarczyk |
| Adres e-mail: | m.wlodarczyk@pollub.pl |
| Jednostka organizacyjna: | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie |
| Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu) | |

