# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe,Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne,Mechanika Konstrukcji i Materiałów,Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych,Silniki Spalinowe

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Grafika inżynierska |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Engineering graphics |
| Kod przedmiotu | WM MIBM oIN C4 13/14 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 4.00 |
| Semestry | 1 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Opanowanie ogólnych zasad i reguł zapisu konstrukcji. Wprowadzenie w elementarne zagadnienia konstrukcyjne. Wymiarowanie elementów konstrukcji.

**Cel 2** Otrzymanie wiedzy i umiejętności w czytaniu i sporządzaniu rysunków konstrukcyjnych dla celów inżynierskich w oparciu o obowiązujące normy.

**Cel 3** Opanowanie i doskonalenie technik sporządzania zapisu (programy CAD). Zapoznanie z zapisem konstrukcji w systemie 3D.

## 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** Niezbędna wiedza w posługiwaniu się jednostkami, podstawowymi oznaczeniami i przyrządami kreślarskimi.

## 5 Efekty kształcenia

**EK1 Umiejętności** Potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń w zakresie swojej specjalności przy pomocy systemów CAD. Potrafi odwzorować elementy maszyn z zastosowaniem CAD. Potrafi zamodelować nieskomplikowane obiekty trójwymiarowe przy wykorzystaniu oprogramowania Autodesk INVENTOR.

**EK2 Umiejętności** Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego. Potrafi stosować znormalizowane elementy rysunku technicznego oraz posługiwać się normami jak również innymi źródłami informacji. Posiada umiejętność sporządzania i czytania rysunków technicznych. Potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn; z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn.

**EK3 Umiejętności** Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego z zakresu mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń

**EK4 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu znormalizowanych elementów rysunku technicznego maszynowego. Zna podstawy opisu geometrii a także zapisu konstrukcji w systemach CAD. Posiada wiedzę związaną z zasadami czytania i sporządzania dokumentacji technicznej oraz zna podstawowe i szczegółowe zasady wymiarowania rysunku technicznego maszynowego. Zna możliwości programów CAx stosowanych w procesach projektowania oraz do tworzenia dokumentacji technicznej.

## 6 Treści programowe

| Projekt | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **P1** | Zajęcia organizacyjne. Wymagania do zaliczenia. Zasady wykonywania rysunków. Podstawowe funkcje programu AutoCAD: tworzenie nowego rysunku, operacje na plikach, sterowanie wyświetlaniem, operacje typu zoom, siatka i skok, pojęcie przestrzeni papieru i modelu, skala rysunkowa, warstwy rysunkowe, współrzędne bezwzględne i względne. Techniki i narzędzia rysowania i modyfikacji obiektów rysunkowych. Funkcje lokalizacji (OSNAP). Rysowanie podstawowych obiektów: linia, prostokąt, okrąg, łuk, elipsa. | 1 |
| **P2** | Pismo techniczne, rodzaje i grubości linii rysunkowych, Zasady rzutowania metodą europejską. Rzuty aksonometryczne. Wymiarowanie. Zasady wymiarowania. Wykonanie i zwymiarowanie projektu z rzutowania metodą europejską. | 3 |
| **P3** | Wprowadzenie do projektu rysunku złożeniowego zbiornika ciśnieniowego spawanego w programie AutoCAD. Wykonanie rysunku zbiornika ciśnieniowego w programie AutoCAD. Omówienie funkcji programu AutoCAD umożliwiających modyfikację elementów rysunkowych (kopiowanie, odbicie lustrzane, odsunięcie, przycinanie, usuwanie, szyk prostokątny i kołowy), właściwości obiektów, wymiarowanie i opis rysunku, style wymiarowania, linie odniesienia, edycja tekstu, uzupełnianie tabelki rysunkowej. | 3 |

| Projekt | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **P4** | Przekroje. Zasady rysowania elementów znormalizowanych. Oznaczenia i zasady rysowania gwintów. Rysunek wykonawczy elementu z gwintem. | 3 |
| **P5** | Wprowadzenie i wykonanie projektu rysunku wykonawczego koła zębatego (AutoCAD). Operacje fazowania i zaokrąglania. Kreskowanie przekroju. Oznaczanie stanu powierzchni. Tolerancje wymiarów, pasowania. | 3 |
| **P6** | Rysunek wykonawczy wałka reduktora (AutoCAD). Zasady korzystania oraz dobór elementów z tablic i norm. Rysowanie kładów, przekrojów i szczegółów. Skalowanie elementów rysunku. Tolerancje kształtu i położenia. | 2 |
| **P7** | Rysunek wykonawczy pokrywy łożyskowej reduktora (AutoCAD). | 2 |
| **P8** | Konsultacje tematów projektowych, pytania kontrolne dotyczące poszczególnych projektów. Zaliczanie przedmiotu | 1 |

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W1** | Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Formaty arkuszy rysunkowych. Rodzaje i grubości linii oraz ich zastosowanie. Pismo techniczne. Rodzaje i treść tabliczek rysunkowych. Skala rysunkowa. Rzuty i rzutnie. Metody rzutowania. Układ rzutów podstawowych. Położenie przedmiotu na rysunku. Rzutowanie z dowolnym rozmieszczeniem rzutów. Rzuty aksonometryczne, izometria, dimetria ukośna, dimetria prostokątna. Oznaczanie i kreskowanie przekrojów. Zasady prowadzenia płaszczyzn przekrojów, wykonywania i oznaczania przekrojów. Widoki, kłady oraz przekroje proste i złożone. Półwidok i półprzekrój. Przerywanie i urywanie obiektów na rysunkach. Zasady wykonywania rysunków wykonawczych, złożeniowych oraz szkiców. | 1 |
| **W2** | Zapis, zasady planowania i rozmieszczania wymiarów na rzutach i przekrojach. Rodzaje znaków ograniczających oraz innych oznaczeń w wymiarowaniu rysunków technicznych maszynowych. Wymiarowanie z użyciem baz konstrukcyjnych (obróbkowych lub pomiarowych). Wymiarowanie przy pomocy łańcuchów wymiarów. Wymiarowanie mieszane. Zasady wymiarowania wynikające z potrzeb konstrukcyjnych i technologicznych. Tolerancje i pasowania. Wymiar rzeczywisty i nominalny. Klasa dokładności. Odchyłki wymiarów. Pole tolerancji i jego położenie względem wymiaru nominalnego. Tolerowanie wymiarów kątowych. Tolerancja kształtu i położenia. Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni. Umieszczanie oznaczeń chropowatości na rysunkach. Oznaczanie obróbki cieplnej oraz powłok. | 1 |
| **W3** | Podstawy grafiki komputerowej. Przegląd oprogramowania typu CAD 2D i 3D. Podstawy środowiska programu AutoCAD 2D. | 1 |

| Wykład | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W4** | Techniki tworzenia i modyfikacji elementów na rysunku przy użyciu programu AutoCAD. Zastosowanie warstw w zarządzaniu rysunkiem. Współrzędne względne i bezwzględne. Wyznaczanie przekrojów brył, linii przenikań i rozwinięć powierzchni brył z użyciem programu AutoCAD. | 2 |
| **W5** | Narzędzia rysowania precyzyjnego. Warstwy oraz bloki rysunkowe. Wymiarowanie, style wymiarowania oraz tworzenie przekrojów i wyrwań w środowisku AutoCAD. Cechy obiektów. Rzutnie w obszarze modelu. Skalowanie rysunku oraz wydruk. | 1 |
| **W6** | Stopnie uproszczeń rysunkowych części maszynowych. Rysowanie połączeń nitowych, spawanych, zgrzewanych, klejonych, gwintowych, wielowypustowych, kołkowych i sworzniowych. Wymiarowanie gwintów. Zasady rysowania: sprężyn, uszczelnień, osi, wałów, łożysk, sprzęgieł, kół zębatych, mechanizmów zapadkowych | 1 |
| **W7** | Wstęp do modelowania bryłowego i powierzchniowego. Interfejs programu Autodesk Inventor. Zasady modelowania w programach CAD 3D. Widoki i układy współrzędnych w 3D. Tworzenie geometrii poprzez wyciąganie proste, wyciąganie złożone i obrót. Operacje logiczne Boolea (suma, różnica, iloczyn). Tworzenie dokumentacji w programie Autodesk Inventor (tworzenie rzutów i przekrojów) na podstawie modelu przestrzennego. Tworzenie animacji w programach CAD 3D. | 2 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Dyskusja

**N3** Konsultacje

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** Wykłady

# 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| 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 | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 58 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **93** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 4.00 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Kolokwium

**F3** Test

### Ocena podsumowująca

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Uzyskanie ocen pozytywnych ze wszystkich projektów rysunkowych

**W2** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W3** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | - |

| | |
|---|---|
| Na ocenę 3.0 | Wykonanie i oddanie projektów wykonanych z zachowaniem podstawowych zasad sporządzania rysunków technicznych maszynowych. Potrafi odwzorowywać i wymiarować elementy korzystając systemu AutoCAD. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | j.w. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | j.w. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | j.w. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |

# 10 Macierz realizacji przedmiotu

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK1 | K1_UO02, K1_UP01 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 P1 |
| EK2 | K1_UO02, K1_UP01 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F3 P1 |
| EK3 | K1_UB07 | Cel 1 Cel 2 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 P1 |
| EK4 | K1_W09, K1_W20 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F2 F3 P1 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa

**[1 ] Tadeusz Dobrzański** — *Rysunek Techniczny Maszynowy*, Warszawa, 2004, WNT

**[2 ] Tadeusz Lewandowski** — *Rysunek techniczny dla mechaników*, Warszawa, 2010, WSiP

**[3 ] Jerzy Bajkowski** — *Podstawy zapisu konstrukcji*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydawnicza PW

**[4 ] Andrzej Pikoń** — *AutoCAD 2011 PL. Pierwsze kroki*, Gliwice, 2011, Helion

## Literatura uzupełniająca

**[1 ] Bogdan Noga, Zbigniew Kosma, Jan Parczewski** — *Inventor. Pierwsze kroki*, Gliwice, 2009, Helion

# 12 Informacje o nauczycielach akademickich

## Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Paweł, Janusz Romanowicz (kontakt: promek@mech.pk.edu.pl)

## Osoby prowadzące przedmiot

**1** dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: promek@mech.pk.edu.pl)

**2** dr inż. Marek Barski (kontakt: mbar@mech.pk.edu.pl)

**3** dr inż. Marek Sikoń (kontakt: sikon@mech.pk.edu.pl)

**4** dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: mchwal@pk.edu.pl)

**5** dr inż. Piotr Kędziora (kontakt: `kedziora@mech.pk.edu.pl`)

**6** dr inż. Grzegorz Widłak (kontakt: `widlak@mech.pk.edu.pl`)

**7** dr inż. Marcin Trzebicki (kontakt: `mtrzeb@mech.pk.edu.pl`)

**8** mgr inż. Adam Stawiarski (kontakt: `asta@mech.pk.edu.pl`)

**9** mgr inż. Filip Lisowski (kontakt: `flisow@mech.pk.edu.pl`)

**10** mgr inż. Tomasz Betleja (kontakt: `betleja@mech.pk.edu.pl`)

**11** dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: `augustyn@mech.pk.edu.pl`)

**12** mgr inż. Cecylia Dyląg (kontakt: `dylag@mech.pk.edu.pl`)

**13** mgr inż. Damian Brewczyński (kontakt: `brewczyn@mech.pk.edu.pl`)

**14** dr inż. Agnieszka Bondyra (kontakt: `abondyra@mech.pk.edu.pl`)

## 13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .