

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering Graphics - Engineering Drawing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM031050 (MMM031347)**

Grupa kursów: **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	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
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)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu geometrii wykreślnej
2. Podstawowe umiejętności rysowania i obsługi sprzętu komputerowego.
3. Umiejętność korzystania z zasobów cyfrowych internetu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego w odwzorowaniu elementów przestrzeni na płaszczyźnie oraz zasad zapisu konstrukcji z wykorzystaniem widoków, przekrojów i kładów w zapisie konstrukcji.
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wymiarowania i tolerowania wymiarów elementów maszynowych, a także oznaczania ich cech powierzchni oraz tolerancji kształtu i położenia.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie graficznego przedstawiania połączeń elementów maszyn oraz zasad normalizacji w zapisie konstrukcji, a także zapisu elementów (rysunki wykonawcze) i złożonych układów (rysunki złożeniowe) oraz zasad schematyzacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student zna i jest w stanie objaśnić reguły zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej elementów i podzespołów urządzeń mechanicznych.

PEK_W02 - Student wie jak nazwać podstawowe parametry charakteryzujące geometryczne cechy wytworu oraz zaproponować jak te informacje zapisać.

PEK_W03 - Student zna zasady graficznego przedstawienia połączeń elementów maszyn oraz zapisu znormalizowanych elementów maszyn.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student umie sporządzić sposobem odręcznym i komputerowo (CAD) zapis konstrukcji oraz schematyzację układów technicznych.

PEK_U02 - Student umie odczytywać zapis dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych oraz zapis schematyczny.

PEK_U03 - Student umie identyfikować i zapisać podstawowe znormalizowane połączenia elementów maszyn.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student potrafi prawidłowo zidentyfikować i ocenić informacje zawarte w dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zasady zapisu konstrukcji. Normalizacja w dokumentacji technicznej. Podstawy tworzenia rysunków odręcznych oraz z wykorzystaniem programów komputerowych (CAD).	2
Wy2	Rzuty prostokątne i aksonometryczne. Kompozycja rysunku.	2
Wy3	Rodzaje widoków w rysunku technicznym. Przedstawianie szczegółów.	2
Wy4	Zastosowanie przekrojów i kładów.	2
Wy5	Zapis układu wymiarów. Reguły i zasady wymiarowania elementów maszyn.	2
Wy6	Wymiarowanie - tolerancje i odchyłki. Sposoby zapisu wymiarów tolerowanych oraz pasowań.	2

Wy7	Kolokwium I (rzutowanie, widoki, przekroje).	2
Wy8	Przedstawianie chropowatości powierzchni. Tolerancje kształtu, położenia oraz tolerancje złożonych.	2
Wy9	Zapis graficzny podstawowych połączeń maszyn - połączenia rozłączne.	2
Wy10	Zapis graficzny podstawowych połączeń maszyn - połączenia nierozłączne.	2
Wy11	Zapis znormalizowanych elementów maszyn.	2
Wy12	Rodzaje rysunków w zapisie konstrukcji. Rysunek wykonawczy, złożeniowy.	2
Wy13	Zapis schematyczny.	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe	2
Wy15	Omówienie kolokwium i podsumowanie kursu.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Podstawowe zasady tworzenia rysunku z wykorzystaniem techniki komputerowej. Wykonywanie prostych rysunków z wykorzystaniem programu komputerowego (CAD): organizacja edytora graficznego, podstawowe funkcje rysowania (linia, okrąg, łuk itp.)	2
Proj2	Podstawowe techniki rysunku odręcznego - linia, łuk, okrąg, elipsa. Rysowanie prostych elementów maszyn.	2
Proj3	Widoki elementów maszyn na podstawie rysunków aksonometrycznych. Szkic techniczny odręczny. Kompozycja rysunku. Rysunek komputerowy (funkcje edycji i modyfikacji rysunków)	2
Proj4	Widoki elementów maszyn o większym stopniu złożenia. Rysunek komputerowy (funkcje edycji i modyfikacji rysunków - kontynuacja)	2
Proj5	Przekroje prostych elementów maszyn. Rysowanie elementów symetrycznych (półwidok-półprzekrój).	2
Proj6	Rysowanie obrotowych elementów maszyn (wałki, tuleje). Przekroje i kłady.	2
Proj7	Rysunek wykonawczy. Wymiarowanie. Zasady wymiarowania. Tolerancje. Opis powierzchni.	2
Proj8	Zapis graficzny połączeń spawanych oraz połączeń klejonych. Rysunek wykonawczy elementu typu rama, korpus lub podpora składającego się z części połączonych metodą spawania lub klejenia.	2
Proj9	Zapis graficzny połączeń gwintowych. Rysunek zespołu elementów zawierających połączenie gwintowe.	2
Proj10	Kolokwium zaliczeniowe	2
Proj11	Zadanie konstrukcyjne - omówienie tematu. Szkic konstrukcyjny zespołu maszynowego stanowiącego treść zadania.	2
Proj12	Zadanie konstrukcyjne. Rysunek złożeniowy zespołu maszynowego.	2
Proj13	Zadanie konstrukcyjne. Rysunki wykonawcze elementów zespołu maszynowego.	2
Proj14	Zadanie konstrukcyjne. Rysunki wykonawcze elementów zespołu maszynowego. Rysunek schematyczny.	2

Proj15	Ocena zadań konstrukcyjnych. Zaliczenie.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych.
N2. Praca własna - przygotowanie do projektu.
N3. Dyskusja problemowa w ramach wykładu i ćwiczeń projektowych.
N4. Samodzielne rozwiązywanie zadań rysunkowych pod kierunkiem prowadzącego.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium I
F2	PEK_W02, PEK_W03	kolokwium II
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Ocena zadań do samodzielnego rozwiązania w domu
F2	PEK_U01- PEK_U03, PEK_K01	Ocena zadania konstrukcyjnego
F3	PEK_U01- PEK_U03	Kolokwium
$P = 0.2 \cdot F1 + 0.3 \cdot F2 + 0.5 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2017.
2. Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2000.
3. Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Zadania. WNT, Warszawa 2009.
4. Giesecke F.E. et al., Engineering Graphics. Pearson Education Inc. 2004.
5. Materiały pomocnicze do wykładu na stronie internetowej Zakładu PKMiT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Suseł M., Makowski K.. Grafika inżynierska z zastosowaniem programu AutoCAD, Oficyna Wydawnicza PWr, 2005
2. Kasprzycki A., Sochacki W. Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń.[Dokument elektroniczny], s. 7-47.
3. Bethune J.D. Engineering Design and Graphics with AutoDesk Inventor(R) 8. Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall, 2005.
4. Strony internetowe do nauki programu AutoCAD np
<https://strefainzyniera.pl/index.php/artukul/498/oprogramowanie-cadca>
[http://www.cad.pl/kursy/\(dla starszej wersji AutoCAD\)](http://www.cad.pl/kursy/(dla%20starszej%20wersji%20AutoCAD))
<https://autocad-beginners.blogspot.com/2018/01/content-of-autocad-tutorials.html>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Wojciech Wieleba tel.: +4871 320-27-74 email: wojciech.wieleba@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**

Name in English: **Engineering Graphics - Engineering Drawing**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM031050 (MMM031347)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of descriptive geometry.
2. Basic drawing skills and use of computer equipment.
3. The skill to use the Internet digital resources

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge and skills in axonometric projection and rectangular in mapping the elements of space on the plane and the rules for engineering drawing with the use of views, sections, and lays in the engineering drawings.
- C2. The acquisition of knowledge and skills in the dimensioning and tolerancing of dimensions of machine parts, as well as the identification of their surface features and shape and position tolerances.
- C3. The acquisition of knowledge and skills in the field of graphic representation of connections of machines and rules for standardization in constructions drawings, as well as elements drawings (manufacturing drawings) and complex systems (assembly drawings) and the principles of schematization.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student knows and is able to explain the rules of constructions drawings and creating the technical documentation of elements and mechanical components.

PEK_W02 - The student knows how to call the basic parameters characterizing the geometric features of a product and propose how to save these information.

PEK_W03 - The student knows the principles of graphic representation of joint of machine elements and drawing the standard machine elements.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student is able to make in a handwritten way and using computer drawing software (CAD) the construction drawing and schematization of technical systems.

PEK_U02 - The student knows how to read the technical documentation of machine components, complex technical systems and schematic drawing.

PEK_U03 - The student can identify and draw the basic standardized joints of machine parts.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student is able to correctly identify and evaluate information in drawing of technical documentation of machine component and complex technical systems.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Rules of technical drawings. Standardization in technical documentation. The fundamentals for creation of freehand drawings and using computer-aided design system (CAD).	2
Lec2	Orthogonal and axonometric projections. Drawing composition.	2
Lec3	Types of views in the technical drawing. Details presentation.	2
Lec4	The application of sections, revolved and removed sections.	2
Lec5	Dimensioning. The rules of dimensioning of machine elements.	2
Lec6	Tolerances and deviations in dimensioning. Methods of tolerancing dimensions and fits in drawings	2

Lec7	Test-1 (projection, views, sections).	2
Lec8	Presentation of surface roughness. Form or position tolerances and complex tolerances.	2
Lec9	Drawing of the basic machine joints - separable joints.	2
Lec10	Drawing of the basic machine joints - inseparable joints.	2
Lec11	Drawing of the standardized machine elements.	2
Lec12	Types of drawings in the technical documentation. Detail drawings, assembly drawings, general arrangement drawings	2
Lec13	Schematic drawings.	2
Lec14	Final test	2
Lec15	Discussion of the test results and the course summary.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction. Basic principles of drawing using computer technology. Simple drawings using a computer program (CAD): organization of a graphic editor, basic drawing functions (line, circle, arc, etc.)	2
Proj2	Basic techniques of freehand drawing - line, arc, circle, ellipse. Drawings of simple machine elements.	2
Proj3	Views of machine elements based on axonometric drawings. Technical sketch - freehand made. Drawing composition. Computer drawing (editing and modification functions of drawings)	2
Proj4	Views of more complex machine elements. Computer drawing (editing and modification functions - continuation)	2
Proj5	Sections of simple machine elements. Drawing of symmetrical elements (half view and half section).	2
Proj6	Drawing of rotary machine elements (shafts, sleeves). Sections, revolved and removed sections.	2
Proj7	Detail drawings. Dimensioning rules. Tolerances. Surface roughness description.	2
Proj8	Drawing of welded joints and glued joints. Drawing of a frame, body or support element containing parts, that are connected by welding or gluing.	2
Proj9	Thread fits in drawings. Drawing of machine assembly containing a thread fits.	2
Proj10	Final test	2
Proj11	Design exercise - topic overview. The draft sketch of machine assembly as the content of the exercise.	2
Proj12	Design exercise. The general arrangement drawing of the machine assembly.	2
Proj13	Design exercise. Detail drawings of the machine assembly.	2
Proj14	Design exercise. The detail drawings of the machine assembly. Schematic drawing.	2
Proj15	Evaluation of the design exercise. Course grade.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Traditional lecture with the use of multimedia techniques.
 N2. Self study - preparation for project class.
 N3. Discussion about design problems during lectures and laboratory exercises.
 N4. Individual solving the drawing exercises with the tutor.

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	Test 1
F2	PEK_W02, PEK_W03	Test 2
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Assessment of the self-dissolved homeworks
F2	PEK_U01- PEK_U03, PEK_K01	Assessment of the design exercise
F3	PEK_U01- PEK_U03	Final test
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2017.
2. Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2000.
3. Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Zadania. WNT, Warszawa 2009.
4. Giesecke F.E. et al., Engineering Graphics. Pearson Education Inc. 2004.

SECONDARY LITERATURE

1. Suseł M., Makowski K.. Grafika inżynierska z zastosowaniem programu AutoCAD, Oficyna Wydawnicza PWr, 2005
2. Kasprzycki A., Sochacki W. Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń.[Dokument elektroniczny], s. 7-47.
3. Bethune J.D. Engineering Design and Graphics with AutoDesk Inventor(R) 8. Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall, 2005.
- 4 .Websites for AutoCAD learning eg.
<https://autocad-beginners.blogspot.com/2018/01/content-of-autocad-tutorials.html>
<https://strefainzyniera.pl/index.php/artukul/498/oprogramowanie-cadca>
<http://www.cad.pl/kursy/> (for older AutoCAD version)

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Wojciech Wieleba tel.: +4871 320-27-74 email: wojciech.wieleba@pwr.edu.pl