**Nazwa przedmiotu:**

Przemysłowa Tomografia Rentgenowska

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz Kowaluk

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

PTRTG

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich 33, w tym:
a) wykład - 15h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 3h;
2) Praca własna studenta 20, w tym:
a) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 10h;
b) przygotowanie sprawozdań z laboratoriów - 5h;
c) studia literaturowe - 5h;
Suma: 53 h (2 ECTS)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 33, w tym:
a) wykład - 15h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 3h;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1) Liczba godzin bezpośrednich 33, w tym:
a) wykład - 15h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 3h;
2) Praca własna studenta 20, w tym:
a) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 10h;
b) przygotowanie sprawozdań z laboratoriów - 5h;
c) studia literaturowe - 5h;
Suma: 53 h (2 ECTS)

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Kurs inżynierski matematyki i fizyki

**Limit liczby studentów:**

32

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy z zakresu budowy, zasady działania oraz praktycznego wykorzystania przemysłowego rentgenowskiego tomografu komputerowego. Zapoznanie się z innymi technikami tomograficznymi.

**Treści kształcenia:**

Zakres wykładu (15h): Historia rentgenowskiej tomografii komputerowej. Budowa i zasada działania tomografów RTG. Rekonstrukcja danych tomograficznych. Wyznaczanie wartości granicznej pomiędzy powietrzem i materiałem. Metody sprawdzania dokładności przemysłowych tomografów komputerowych. Praktyczne wykorzystanie tomografii komputerowej w pomiarach metrologicznych, badaniach naukowych i przemysłowych.
Laboratoria (15h):
Podstawy wykonywanie pomiarów tomograficznych.
Zasada doboru parametrów pomiarowych w zależności od rodzaju obiektu pomiarowego.
Pomiary współrzędnościowe oraz porównanie z modelem CAD mierzonego obiektu.
Defektoskopia – analiza budowy wewnętrznej mierzonych obiektów, analiza porowatości oraz wtrąceń, grubości ścianek.
Segmentacja oraz tworzenie regionów.
Generowanie siatek trójkątów pod kątem wykorzystania w inżynierii odwrotnej

**Metody oceny:**

Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z laboratorium (50%)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Ratajczyk E., Woźniak A., Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016
Sładek J., Dokładność pomiarów współrzędnościowych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011
Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia Wielkości Geometrycznych, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2018
Instrukcje do laboratoriów
Artykuły naukowe udostępniane przez prowadzących.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Przydatna wiedza z przedmiotu z toku studiów inżynierskich - Podstawy Pomiarów Współrzędnościowych
Jako kontynuacja zalecany udział w przedmiocie: Zaawansowane techniki tomograficzne

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PTRTG \_2st\_W01:**

Zna zasadę działania oraz budowę przemysłowych tomografów rentgenowskich.

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium z materiału omawianego na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W11, K\_W13, K\_W07, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka PTRTG \_2st\_W02:**

Zna i rozumie zalety oraz możliwości pomiarowe przemysłowych tomografów rentgenowskich.

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium z materiału omawianego na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PTRTG \_2st\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje ze źródełnaukowych związane z przemysłową tomografią komputerową

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U04, K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UU

**Charakterystyka PTRTG\_2st\_U02:**

Potrafi dobrać poprawne parametry pomiarowe w zależności od rodzaju mierzonego obiektu oraz przeprowadzić jego analizę .

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PTRTG\_2st\_K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju i odnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze metod pomiarowych i analizy danych.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK