**Nazwa przedmiotu:**

Pomiary specjalne w geodezji

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Janina Zaczek-Peplinska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMK

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 5 godzin, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godzin,
b) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektów - 5 godzin,
c) udział w ćwiczeniach projektowych - 15 godzin,
2) Praca własna studenta - 50 godzin, w tym:
a) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10 godzin,
b) przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 15 godzin,
c) dokończenie (w domu) sprawozdań z ćwiczeń projektowych - 15 godzin,
d) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektów - 10 godz.
Razem nakład pracy studenta - 100 godzin - 4 punkty ECTS

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50 godzin, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godzin,
b) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektów - 5 godzin,
c) udział w ćwiczeniach projektowych - 15 godzin,

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - zajęcia o charakterze praktycznym - 50 godzin, w tym:
1) udział w ćwiczeniach projektowych - 15 godz.
2) przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 15 godz.
3) dokończenie (w domu) sprawozdań z ćwiczeń projektowych - 10 godz.
4) udział w konsultacjach związanych z realizacją projektów - 10 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie następujących przedmiotów z semestru 1, 2st. (mgr):
Geodezja Inżynieryjna
Geodezyjna Obsługa Budowy
Ćwiczenia terenowe z geodezji Inżynieryjnej

**Limit liczby studentów:**

15

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z rożnego rodzaju pomiarami specjalnymi wykonywanymi na rzecz przemysłu i budownictwa, w szczególności badania deformacji i konstrukcji obiektu, z zastosowaniem technik naziemnego skanowania laserowego.
Zapoznanie studenta z pomiarami geodezyjnymi wykonywanymi w trakcie: budowy okrętów i nabrzeży portowych, budowy dróg, rektyfikacji maszyn drogowych, obsługi układów tarczowych (w tym górniczych).
Nauczenie studenta praktycznego projektowania specjalnych osnów geodezyjnych: GNSS, hybrydowych, dwu-funkcyjnych sieci realizacyjnych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Metodyka i specyfika wymagań dokładnościowych pomiarów wykonywanych techniką naziemnego skanowania laserowego na potrzeby oceny stanu obiektu, w szczególności badania deformacji powierzchni i konstrukcji obiektu.
Przykłady zastosowania naziemnego skanowania laserowego w geodezji inżynieryjnej: budownictwo, hydrotechnika, komunikacja szynowa, górnictwo.
Pomiary geodezyjne wykonywane w czasie obsługi i kontroli stanu oraz przemieszczeń ścianek szczelnych, ścianek szczelinowych oraz ekranów przeciw filtracyjnych.
Zastosowanie naziemnego skaningu laserowego w inwentaryzacji maszyn i hal przemysłowych.
Wybrane działy z obsługi geodezyjnej budowy dróg i mostów: standardy techniczne, obsługa geodezyjna poszczególnych etapów budowy, pomiary kontrolne, zastosowanie technik GNNS w budownictwie drogowym.
Zastosowanie geodezji w rektyfikacji maszyn drogowych, turbozespołów, robotów przemysłowych, itp.
Pomiary okrętowe: obsługa geodezyjna budowy okrętów, monitoring deformacji nabrzeży portowych.
Zastosowanie niwelacji hydrostatycznej w monitorowaniu deformacji obiektu hydrotechnicznego.
Pomiary inwentaryzacyjne układów tarczowych; mobilne systemy pomiarowe.
Projektowanie specjalnych osnów geodezyjnych; ocena osnów realizacyjnych zakładanych technikami GNNS, hybrydowe osnowy realizacyjne.

Ćwiczenia projektowe:
Precyzyjne wyznaczenie deformacji powierzchni ściany (ścianki szczelinowej, fragmentu elewacji, muru oporowego) metodą naziemnego skanowania laserowego:
- skanowanie i pomiar tachimetryczny (2 godz.),
- opracowanie wstępne wyników pomiaru; wyrównanie sieci kątowo-liniowej, nadanie georeferencji skanom (3 godz.),
- opracowanie szczegółowe skanów, wykonanie map deformacji - wykorzystanie oprogramowania do obróbki chmur punktów różnych producentów i porównanie wyników końcowych opracowań (3 godz.).
Zastosowanie naziemnego skaningu laserowego w inwentaryzacji maszyn na przykładzie inwentaryzacji turbiny (2 godz.).
Optymalizacja niezawodnościowa projektu poziomej osnowy realizacyjnej (2 godz.).
Wyrównanie swobodne dwufunkcyjnej sieci realizacyjnej w nawiązaniu do pomiarowej osnowy lokalizacyjnej wyznaczonej technikami satelitarnymi (1 godz.).

**Metody oceny:**

Ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

Zaliczenie wykładu: egzamin pisemny.
Zaliczenie ćwiczeń proj./lab./komputerowych: obowiązek uczestnictwa w zajęciach; dopuszczalne są 2 godz. nieobecności usprawiedliwionych.
Obowiązek usprawiedliwienia nieobecności na zajęciach.
Warunkiem dopuszczenia do egzaminu zaliczającego wykład jest zaliczenie ćwiczeń.
Sposób bieżącej kontroli wyników nauczania: na podstawie bieżącej kontroli wydanych tematów ćwiczeń oraz zaliczenia ustnego.
Do zaliczenia egzaminu wymagane jest uzyskanie minimum 60% punktów.
Oceny wpisywane są według zasady: 5,0 - pięć (4,76 - 5,0); 4,5 - cztery i pół (4,26 - 4,74), 4,0 - cztery (3,76 - 4,25), 3,5 - trzy i pół (3,26 - 3,75), 3,0 - trzy (3,0 - 3,25).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Geodezja inżynieryjna, tom I, II, III, praca zbiorowa, PPWK, 1989
2. Obsługa geodezyjna budowli i konstrukcji, Wojciech Janusz, PPWK, 1975
3. Geodezja, Edward Osada, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2002
4. Geodezja inżynieryjno-przemysłowa, część 1,2,3,4, Jan Gocał, Wydawnictwa AGH, 2009
5. Podstawy Geodezji Inżynieryjnej - Standardy, pomiary realizacyjne, trasy, objętości - Andrzej Jagielski, wydawnictwo GEODPIS, 2012
6. Geodezyjna Obsługa Inwestycji, Ryszard Kowalski, Janina Zaczek-Peplinska, podręcznik internetowy, Politechnika Warszawska, 2012
7. Ćwiczenia z geodezji inżynieryjnej i miejskiej, Praca zbiorowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015
8. Ćwiczenia terenowe z geodezji inżynieryjnej i miejskiej, Praca zbiorowa pod redakcją Mariana Pękalskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMK\_W01:**

Student posiada rozszerzona wiedzę w zakresie wykorzystania techniki naziemnego skanowania laserowego w geodezji inżynieryjnej (mapa do celów projektowych, pomiary realizacyjne, inwentaryzacja)

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W10, K\_W11, K\_W15, K\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W10, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W08

**Efekt GK.SMK\_W02:**

Student posiada wiedzę w zakresie zastosowania technik geodezyjnych w rektyfikacji maszyn drogowych, turbozespołów, robotów przemysłowych itp.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11, K\_W12, K\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W08

**Efekt GK.SMK\_W03:**

Student posiada wiedzę z zakresu geodezyjnej obsługi budowy dróg, węzłów drogowych, wiaduktów i mostów

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W12, K\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07

**Efekt GK.SMK\_W04:**

Student posiada podstawową wiedze w zakresie tzw. geodezyjnych pomiarów morskich: obsługa geodezyjna budowy okrętów, monitoring deformacji nabrzeży portowych, monitoring maszyn stoczniowych i suwnic.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11, K\_W12, K\_W15, K\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W08, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W08

**Efekt GK.SMK\_W05:**

Student posiada wiedze w zakresie projektowania i oceny dokładności specjalnych osnów geodezyjnych, w tym osnów hybrydowych.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W12, K\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMK\_U01:**

Student umie zaplanować i zrealizować pomiary deformacji metodą naziemnego skanowania laserowego.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U14, K\_U15, K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U18, T2A\_U15, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U18, T2A\_U15, T2A\_U08

**Efekt GK.SMK\_U02:**

Student umie wykonać optymalizacje niezawodnościowa projektu poziomej osnowy realizacyjnej.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15, K\_U17, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U18, T2A\_U15, T2A\_U09, T2A\_U17, T2A\_U07, T2A\_U10, T2A\_U15

**Efekt GK.SMK\_U03:**

Student umie wykonać i opracować operat - inwentaryzacja ciągu technologicznego/maszyny przemysłowej.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15, K\_U16, K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U18, T2A\_U15, T2A\_U07, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U13, T2A\_U18, T2A\_U15, T2A\_U08

**Efekt GK.SMK\_U04:**

Student umie zaprojektować, pomierzyć i wyrównać (wyrównanie swobodne) dwufunkcyjna sieć realizacyjną.

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U14, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U18, T2A\_U15, T2A\_U09, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMK\_K01:**

Potrafi współpracować i pracować w grupie, kierować zespołem

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K03

**Efekt GK.SMK\_K02:**

Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07, T2A\_K02, T2A\_K05

**Efekt GK.SMK\_K03:**

Ma świadomość ważności uzyskiwanych wyników i rozumie związana z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07, T2A\_K02, T2A\_K05

**Efekt GK.SMK\_K04:**

Potrafi nawiązać współpracę z przedstawicielami innych branż zawodowych w zakresie inżynierii lądowej i inżynierii produkcji

Weryfikacja:

ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocena z realizacji projektów, ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze teoretyczno-problemowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K05, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K07, T2A\_K05, T2A\_K02