

## Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

### I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: <b>Elektroniczne przyrządy pomiarowe</b>	Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim <b>2025/2026</b>
--	--

Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia:  
**Geodezja i Kartografia, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny**

Język wykładowy: **polski**      Rodzaj zajęć: **zajęcia kształcenia kierunkowego**

Rok studiów: **I**      Semestr: **II**

Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: **3**      Koordynator zajęć  
Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:

Jednostka organizacyjna: **Wydział Inżynierii Technicznej**

### FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN

Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:

Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	15	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Warsztaty terenowe	30	Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	<b>45</b>	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

#### Wymagania wstępne i dodatkowe:

Znajomość podstawowych pojęć z geodezji, znajomość zasad najprostszych pomiarów stosowanych w geodezji, zna wybrane zagadnienia z fizyki, optyka, pole elektromagnetyczne, teoria fal, z matematyki zagadnienia z trygonometrii.

#### Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

Student pozna nowoczesne instrumenty geodezyjne w stopniu podstawowym. Obejmuje to tachimetry elektroniczne, niwelatory cyfrowe, dalmierze laserowe. Są to standardowe modele firm dostępnych na naszym rynku i modele jakie posiada Uczelnia. Student opanuje biegle ich obsługę, pozna możliwości programowe i warunki sprawdzenia ich przydatności do pomiarów, nauczy się ich rektyfikacji gdy zostaną wykryte błędy. Pozna elementy konstrukcyjne tych instrumentów, nabierze umiejętności w obsłudze i po-sługiwaniu się nowoczesnymi, elektronicznymi instrumentami geodezyjnymi przy stosowaniu różnych metod pomiarowych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW**

Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się

**UWAGA:**

Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.

Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)		
<b>Wiedzy - zna i rozumie</b>				
M_EP_01	zasady funkcjonowania elektronicznych przyrządów pomiarowych i pozyskiwania danych w procesie pomiarowym.	K_W05		
M_EP_02	metody prowadzenia obserwacji geodezyjnych oraz oceny uzyskanych wyników.	K_W02		
M_EP_03	zasady organizacji, urządzenia i przygotowania stanowisk pomiarowych dla poznanych instrumentów zgodnie z wymogami technicznymi pomiarów i zasadami ergonomii.	K_W15		
<b>Umiejętności - potrafi</b>				
M_EP_04	poznać instrumenty sprawdzić co do ich przydatności do pomiarów i zrektyfikować.	K_U14		
M_EP_05	wykonać pomiary wybierając odpowiedni instrument geodezyjny z jego wewnętrznym oprogramowaniem tak aby najlepiej dobrać go do założonych zadań pomiarowych i postawionych wymagań w pracach kameralnych.	K_U23		
<b>Kompetencji społecznych - jest gotów do</b>				
M_EP_06	poznawania wybranych zagadnień w ramach studiów własnych, w ramach samokształcenia a potem i weryfikowania zdobytej wiedzy na zajęciach.	K_K01,		
M_EP_07	organizowania w zespole prac terenowych, kameralnych i pokierować zespołem przy ich wykonywaniu	K_K07		
<p><b>UWAGA!</b> Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.</p>				
<b>TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA</b>				
Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
<b>wykład</b>				

TP-01	<p><b>Ręczne dalmierze laserowe,</b> elektroniczne urządzenia pomiarowe. Producenci.</p> <p>Przedstawienie modeli Disto firmy Leica.</p> <p>Szczegółowe omówienie modelu Disto™ D8, opis programów.</p>	wykład	wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Dyskusja podsumowująca przedstawione modele dalmierzy
TP-02	<p><b>Niwelatory.</b></p> <p>Podział niwelatorów ze względu na budowę.</p> <p>Przykłady niwelatorów cyfrowych:</p> <p>Sprinter 150M firmy Leica, DiNi 03 firmy Trimble, DL102C firmy Topcon.</p>	wykład	wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	test ze znajomości materiału dotyczącego ręcznych dalmierzy laserowych
TP-03	<p><b>Niwelator Leica Sprinter 150M</b></p> <p>Przykład niwelacji odcinka z pomiarem punktu pośredniego.</p>	wykład	wykład problemowy	Dyskusja o niwelacji
TP-04	<p><b>Niwelator Leica LS10</b></p> <p>Opis podstawowych funkcji instrumentu.</p> <p>Rektyfikacja instrumentu.</p>	wykład	wykład problemowy	kolokwium zaliczeniowe
TP-05	<p><b>Niwelator Trimble DiNi03</b></p> <p><b>Niwelator Topcon DL102C</b></p> <p>Przygotowanie instrumentów do pomiarów.</p> <p>Przykład przebiegu niwelacji.</p>	wykład	wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Dyskusja dotycząca organizacji i logiki menu (łatwości obsługi) tych niwelatorów
TP-06	<p><b>Dalmierze elektromagnetyczne</b></p> <p>Metody pomiaru odległości dalmierzami elektronicznymi. Ogólna klasyfikacja dalmierzy elektronicznych.</p>	wykład	wykład problemowy	test ze znajomości materiału dot. niwelatorów
TP-07	<p><b>Tachimetr Leica TS02</b></p> <p><b>Tachimetr Leica TS10</b></p> <p>Opis instrumentu, interfejs użytkownika.</p> <p>Menu główne i menu funkcji pomocniczych</p> <p>Ustawienie stanowiska.</p>	wykład	wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Kolokwium zaliczeniowe
TP-08	<p><b>Tachimetr Topcon GPT3005LN</b></p>	wykład	wykład podający z wykorzystaniem	kolokwium zaliczeniowe

	Opis instrumentów, interfejs użytkownika. Menu główne i menu funkcji pomocniczych. Ustawienie stanowiska.		technik multimedialnych	
<b>Warsztaty terenowe</b>				
TP-09	Ręczne dalmierze laserowe. Badanie i ocena dokładności wyników pomiarów tymi instrumentami. Wykonanie pomiarów według projektu 1. Opracowanie i skompletowanie operatu pomiarowo-obliczeniowego. Projekt 1	projekt wykonanie pomiarów do projektu	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	sprawdzenie praktycznych umiejętności obsługi dalmierzy
TP-10	Praktyczne zapoznanie się z niwelatorami: <b>TrimbleDiNi 0,3 i Topcon DL 102C.</b>	nauka przy instrumencie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu z ręcznych dalmierzy laserowych, prezentacja o niwelatorach
TP-11	Praktyczne zapoznanie się z niwelatorami firmy Leica model <b>Sprinter 150M i LS10.</b>	nauka przy instrumencie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	prezentacja o niwelatorach
TP-12	Przeprowadzenie w terenie rektyfikacji instrumentów firmy Leica. Pomiar ciągu niwelacyjnego z reperami i punktami bocznymi dwoma niwelatorami (Sprinter 150M). Projekt 2.	projekt	realizacja projektów terenie	zaliczenie projektu o niwelatorach
TP-13	Praktyczne zaznajomienie się z tachimetrami elektronicznymi firmy Leica <b>TS02 i TS10</b> . Ćwiczenie pomiaru kąta poziomego i pionowego, odległości do przyzmatu i pomiaru bez przyzmatu, pomiar współrzędnych wyznaczonych punktów.	nauka przy instrumencie	ćwiczenie oparte na wykorzystaniu konspektu, manualne opanowanie podstawowych czynności niezbędnych w pracy z instrumentami.	test sprawdzający wiedzę o niwelatorach, prezentacja o tachimetrach
TP-14	Wykonanie pomiarów terenowych poznanymi tachimetrami firmy Leica. Orientacja instrumentu na stanowisku. Projekt 3	projekt	realizacja projektów terenie	sprawdzenie praktycznych umiejętności obsługi tachimetrów

TP-15	<p>Praktyczne zaznajomienie się z tachimetrami elektronicznymi firmy <b>Topcon GPT</b>.</p> <p>Ćwiczenie pomiaru kąta poziomego i pionowego, odległości do pryzmatu i pomiaru bez pryzmatu, pomiar współrzędnych wyznaczonych punktów.</p>	<p>nauka przy instrumencie</p>	<p>ćwiczenie oparte na wykorzystaniu konspektu, manualne opanowanie podstawowych czynności niezbędnych w pracy z instrumentami</p>	<p>zaliczenie projektu tachimetrach prezentacja o tachimetrach</p>
TP-16	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b>	Kolokwium zaliczeniowe z projektów i wykładów.		
<p><b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.</b></p>				
<p>Dla wykładu:</p>				
<p>* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy</p>				
<p># np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt</p>				
<p>Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.</p>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisz do czego służy klawisz <b>FNC</b> z klawiatury alfanumerycznej tachimetru Leica TS02.</li> <li>2. (przy instrumencie) opisz funkcje, które zestawione są w menu pomocniczym w tachimetrze Topcon GPT.</li> <li>3. Opisz jakie funkcje posiadają ręczne dalmierze laserowe.</li> <li>4. Opisz jakie poznałeś sposoby orientacji tachimetru na stanowisku.</li> <li>5. (przy instrumencie), proszę ustawić tachimetr nad punktem, spoziomować i scentrować.</li> <li>6. Podaj sposób sprawdzenia podstawowego warunku niwelatora dla instrumentu DiNi 03.</li> </ol>				
<p><b>ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)</b></p>				
<p><b>Literatura podstawowa</b> (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):</p>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wanic A.: Instrumentoznawstwo geodezyjne i elementy technik pomiarowych. Wydawnictwo Uniwersytetu W-M. Olsztyn 2007.</li> <li>2. Beluch Józef; Ćwiczenia z geodezji I. AGH - Uczelniane wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2007.</li> <li>3. Jagielski Andrzej; GEODEZJA I. Wydawnictwo Geodpis 2007.</li> <li>4. Jagielski Andrzej; GEODEZJA II. Wydawnictwo Geodpis 2007.</li> <li>5. Kampezyk A.: Terenowe procedury testowania niwelatorów // Przegląd Komunikacyjny : miesięcznik naukowo-techniczny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP ; ISSN 0033-2232. — 2013 R. 68 nr 8, s. 6–9. — Bibliogr. s. 9, Streszcz</li> <li>6. Owerko T.: Badanie dokładności instrumentów RTK GNSS w oparciu o standard ISO 17123-8 // Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji = Archives of Photogrammetry, Cartography and Remote Sensing ; ISSN 2083-2214. — 2009 vol. 19, s. 341–350.</li> <li>7. Szcutko T.: Technology of precision callibration of electro-optical rangefinders using laboratory methods and field test baseline // Geomatics and Environmental Engineering;. 2014 vol. 8 no. 4.</li> </ol>				
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dąbrowski J., Palaszewski A., Sołtys M.: Ocena porównawcza wybranych cech użytkowych tachimetrów firmy Leica i firmy Topcon. Geomatyka i Inżynieria. Kwartalnik Naukowy nr 4 PWSTE, Jarosław 2012.</li> <li>2. Płatek A.; Elektroniczna technika pomiarowa w geodezji. Wydawnictwa AGH, Kraków 1995.</li> <li>3. Szymoński Jerzy; Instrumentoznawstwo geodezyjne cz III. PPWK, Warszawa 1972.</li> <li>4. Instrukcje obsługi wykorzystywanych instrumentów geodezyjnych. Instrumentarium PWSTE – Jarosław.</li> </ol>				

<b>III. INFORMACJE DODATKOWE</b>			
<b>BILANS PUNKTÓW ECTS</b>			
<b>OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)</b>			
Forma aktywności		Liczba godzin *	
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia		45	
Praca własna studenta		30	
<b>SUMA GODZIN:</b>		<b>75</b>	
<b>OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)</b>			
		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPIŚNANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 3	1.8
	Praca własna studenta		1.2
* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;			
<b>OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>			
Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbol efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej.			
Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie się teoretyczne do każdego z zajęć projektowych z materiałów wykładowych i konspektów umieszczonych na platformie teams dotyczących przyszedłego tematu, M_EP_01, M_EP_02, M_EP_03</li> <li>- opracowanie wyników z pomiarów wykonanych w ramach realizowanego projektu, M_EP_04, M_EP_05</li> <li>- przygotowanie operatu dotyczącego zrealizowanego projektu i zaliczenie go, M_EP_04, M_EP_05</li> <li>- przygotowanie się do sprawdzianów-testów z materiałów przerobionych na ćwiczeniach projektowych, M_EP_04, M_EP_05,</li> <li>- przygotowanie się do końcowego kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń projektowych i wykładów, M_EP_01 - M_EP_06,</li> <li>- uzupełnienie wiedzy z literatury podanej dla tego przedmiotu jak i z informacji umieszczonych na stronach internetowych dotyczących tego przedmiotu, M_EP_06,</li> </ul>			
<b>KRYTERIA OCENIANIA</b>			
Ocena kształtująca:			
Zaliczenie laboratoriów odbywa się po uzyskaniu pozytywnych ocen cząstkowych ze sprawdzianów z obsługi instrumentów geodezyjnych, testów oraz projektów zaliczeniowych.			
Ocena podsumowująca:			
Ocena podsumowująca z laboratoriów stanowi średnią ocenę arytmetyczną ze sprawdzianów, testów i projektów realizowanych w trakcie semestru. Ocena końcowa z wykładów uzyskiwana jest na podstawie kolokwium zaliczeniowego obejmującego materiał realizowany w trakcie całego semestru			
<b>INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ</b>			
Wykłady mogą być prowadzone zdalnie			