

## Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

### I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: <b>Zaawansowane elektroniczne techniki pomiarowe</b>	Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim <b>2023_2024</b>
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: <b>Geodezja i Kartografia, 2 stopień stacjonarne, praktyczny</b>	
Język wykładowy: <b>polski</b>	Rodzaj zajęć: <b>wykład, projekt</b>
Rok studiów: <b>I</b>	Semestr: <b>1</b>
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: <b>3</b>	Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail: Małgorzata Szymczyk, dr inż., szymczyk@agh.edu.pl

Jednostka organizacyjna: **Instytut 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:	<b>15</b>	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:	<b>15</b>	Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	<b>30</b>	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

Wymagania wstępne i dodatkowe: **Znajomość obsługi instrumentów elektronicznych poznanych na przedmiotach Elektroniczna technika pomiarowa i Elektroniczne przyrządy pomiarowe**

**Cel (cele) kształcenia dla zajęć:** Celem tego modułu jest poszerzenie i uzupełnienie przez studenta wiedzy o nowoczesnych instrumentach geodezyjnych takich jak: tachimetry robotyczne, niwelatory cyfrowe, elektromagnetyczne wykrywacze przewodów podziemnych i poznanie skanerów laserowych. Ale głównym celem jest nabycie umiejętności w obsłudze i posługiwaniu się instrumentami, które są w posiadaniu naszej Uczelni a reprezentują wyżej wymienione grupy. Student otrzymuje temat do realizacji związany z pomiarem, opracowuje projekt jak rozwiązać zadany temat, wykonuje pomiar i przedstawia wyniki w opracowaniu końcowym. Tym sposobem poznaje instrument, jego zalety i wady, nabiera umiejętności w jego obsłudze i poznaje jego zastosowanie w pomiarach.

**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_ZEP_01	Zna i rozumie zasady funkcjonowania elektromagnetycznych wykrywaczy przewodów podziemnych i pozyskiwania danych w procesie pomiarowym.	K_W03, K_W07
M_ZEP_02	Posiada wiedzę o powszechnie używanych nowoczesnych instrumentach geodezyjnych takich jak tachimetry robotyczne, niwelatory cyfrowe	K_W03, K_W07
M_ZEP_03	Zna podstawowe metody prowadzenia obserwacji geodezyjnych oraz oceny uzyskanych wyników	K_W07, K_W15
M_ZEP_04	Zna zasady organizacji, urządzenia i przygotowania stanowisk pomiarowych dla poznanych instrumentów zgodnie z wymogami technicznymi pomiarów i zasadami ergonomii.	K_W11, K_W20, K_W22
M_ZEP_05	Zna i rozumie wprowadzane w pracach geodezyjnych nowe technologie np. BIM.	K_W11, K_W20
<b>Umiejętności - potrafi</b>		
M_ZEP_06	Potrafi przygotować projekt do pomiarów geodezyjnych dla zleconego zadania.	K_U07, K-U23,
M_ZEP_07	Potrafi samodzielnie śledzić postępujący bardzo szybko rozwój najnowszych instrumentów geodezyjnych i związanych z nimi nowych technologii pomiarowych.	K_U01, K-U03, K_U30
M_ZEP_08	Potrafi kierować zespołem ludzi przy realizacji prac geodezyjnych	K_U20
<b>Kompetencji społecznych - jest gotów do</b>		
M_ZEP_08	Jest gotów do poszerzania i uzupełniania zdobytej wiedzy po ukończeniu studiów w życiu zawodowym.	K_K01, K_K02, K_K11
M_ZEP_09	Jest gotów do organizowania prac geodezyjnych zgodnie z przepisami branżowymi i zasadami ochrony środowiska.	K_K03

M_ZEP_10	Jest gotów i potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas realizacji różnych projektów inżynierskich i ponosić odpowiedzialność za realizację takich zdań zespołowych.	K_K05, K_K06, K_K07		
<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.				
<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	Pełna procedura testowania dalmierzy elektronicznych zgodnie z Polską Normą <b>PN-ISO 17123-4</b> .....	Wykład	Wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Kolokwium zaliczeniowe
TP-02	Sprawdzenie i rektyfikacja 4 metodami niwelatora DiNi03 firmy Trimble oraz rektyfikacja niwelatora DL102C firmy Topcon. Do jakich prac wykorzystywane są te instrumenty.	Wykład	Wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Kolokwium zaliczeniowe
TP-03	Tachimetr TS10 i Tachimetr TS16. Przedstawienie aplikacji jakie te instrumenty posiadają. Przykład: pomiar ciągu poligonowego.	Wykład	Wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Kolokwium zaliczeniowe
TP-04	Zastosowanie wykrywaczy elektromagnetycznych w pomiarach geodezyjnych w świetle obowiązujących przepisów. (przykład wykrywacza elektromagnetycznego firmy Leica ULTRA Nowa)	Wykład	Wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Kolokwium zaliczeniowe
TP-05	Przygotowanie drona do lotu na przykładzie drona DJI MAVIC Mini. Przedstawienie kalibracji, jakich ten dron wymaga.	Wykład	Wykład podający z wykorzystaniem technik multimedialnych	Kolokwium zaliczeniowe
<b>projekt</b>				

TP-06	Kompleksowe sprawdzenie i rektyfikacja w terenie niwelatorów: - DiNi03 firmy Trimble, - DL 102C firmy Topcon.	projekt wykonanie pomiarów do projektu	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	sprawdzenie praktycznych umiejętności obsługi niwelatorów
TP-07	Pomiar ciągu niwelacyjnego niwelatorem DiNi03 firmy Trimble. Pomiar sieci niwelacyjnej z jednym węzłem. Pomiar reperów i punktów bocznych. Przygotowanie operatu dla PROJEKTU 1.	projekt wykonanie pomiarów do projektu	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	sprawdzenie danych uzyskanych z pomiarów w terenie
TP-08	Powtórka znajomości niwelatora cyfrowego firmy Leica LS10. Wykorzystanie praktyczne aplikacji „TYCZENIE” wysokości i odległości w tym niwelatorze.	nauka przy instrumencie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu z niwelacji prezentacja niwelatora LS10 firmy Laica
TP-09	Wykonanie pełnej procedury wykrywania i pomiaru przebiegu osi podziemnego przewodu w terenie elektromagnetycznymi wykrywaczami Leica Ultra Advanced i i5000. Przygotowanie operatu dla PROJEKTU 2.	projekt wykonanie pomiarów do projektu	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	prezentacja o elektromagnetycznych wykrywaczach podziemnych
TP-10	Przećwiczenie Check listy dla drona DJI MAVIC Mini. Przećwiczenie pełnej kalibracji jakiej ten dron wymaga przed startem. Próbne loty.	nauka przy instrumencie	materiał z wykładu	zaliczenie PROJEKTU2 prezentacja drona DJI MAVIC Mini
TP-11	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b>	Kolokwium zaliczeniowe z projektów		
<b>praktyka</b>				
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wymień, jakie niwelatory precyzyjne posiada nasza Uczelnia i które poznałeś na zajęciach,</li> <li>- jakie znasz metody sprawdzenie błędu kolimacji w niwelatorach takich jak DiNi03 lub LS10.</li> <li>- jaka zasada obowiązuje przy pomiarach niwelacyjnych jeśli chodzi o ustawienie każdego stanowiska,</li> <li>- jakie elektromagnetyczne wykrywacze do wykrywania przewodów podziemnych poznałeś podczas studiów,</li> <li>- do jakich pomiarów używany jest tryb pasywny i aktywny w elektromagnetycznych wykrywaczach przewodów podziemnych,</li> <li>- jakie korzyści są z dronów przy pracach geodezyjnych,</li> </ul>				

**ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)**

**Literatura podstawowa** (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece): instrukcje obsługi omawianych instrumentów (dostępne w Instrumentarium),

Płatek A.; Elektroniczna technika pomiarowa w geodezji. Wydawnictwa AGH, Kraków 1995.

Wanic A.: Instrumentoznawstwo geodezyjne i elementy technik pomiarowych. Wydawnictwo Uniwersytetu W-M. Olsztyn 2007.

Beluch Józef; Ćwiczenia z geodezji I. AGH - Uczelniane wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2007.

Jagielski Andrzej; GEODEZJA I. Wydawnictwo Geodpis 2007.

Jagielski Andrzej; GEODEZJA II. Wydawnictwo Geodpis 2007.

WĘŻYK P. i in. (red.) 2015. Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR, Warszawa.

Instrukcje obsługi wykorzystywanych instrumentów geodezyjnych. Instrumentarium PWSTE – Jarosław.

**Literatura uzupełniająca:**

Podawane na bieżąco strony internetowe dotyczące opracowań geodezyjnych związanych z przedmiotem

### III. INFORMACJE DODATKOWE

#### BILANS PUNKTÓW ECTS

#### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)

Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	30
Praca własna studenta	20
<b>SUMA GODZIN:</b>	50

#### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)

		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	2
	Praca własna studenta		1

\* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;

#### OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:

Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej.

Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z wykładów M\_ZEP\_01, M\_ZEP\_02, M\_ZEP\_05

Projekty:

- przygotowanie się do każdego z zajęć projektowych z materiałów wykładowych i konspektów umieszczonych na platformie teams dotyczących przyszłego tematu, M\_ZEP\_02, M\_ZEP\_06,
- opracowanie wyników z pomiarów wykonanych w ramach realizowanego projektu, M\_ZEP\_03,
- przygotowanie operatu dotyczącego zrealizowanego projektu i zaliczenie go, M\_ZEP\_01, M\_ZEP\_06
- przygotowanie się do sprawdzianów-testów z materiałów przerobionych na ćwiczeniach projektowych, M\_ZEP\_04, M\_ZEP\_07,
- przygotowanie się do końcowego kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń projektowych i wykładów, M\_ZEP\_01, M\_ZEP\_02
- uzupełnienie wiedzy z literatury podanej dla tego przedmiotu jak i z informacji umieszczonych na stronach internetowych dotyczących tego przedmiotu, M\_ZEP\_07.

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.

### KRYTERIA OCENIANIA

Ocena kształtująca:

Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z wykładów

- Na początku zajęć ustalane są **zasady oceny** pracy studenta podczas trwania semestru i kryteria ustalania oceny końcowej.

- Z materiałami, które są pomocne do realizacji kolejnych projektów studenci przed zajęciami zapoznają się na platformie teams. Czyli każdorazowo znają **cel tych zajęć**.

- Podczas zajęć prowadzony jest **dialog** pomiędzy prowadzącym a studentami w formie przeważnie zadawanych przez studentów pytań, ale też pytań przygotowanych przez prowadzącego do studentów w celu ożywienia zajęć i skoncentrowania ich uwagi na ich przebiegu.

- Aby ocena pracy studenta mogła być przez niego dobrze wykorzystana w procesie uczenia się, ma ona formę **informacji zwrotnej**, czyli odpowiada na pytania:

1. *Co student zrobił dobrze?*
2. *Co należy poprawić?*
3. *Jak należy to poprawić?*
4. *Jak student ma się dalej rozwijać?*

Taki proces jest realizowany podczas zajęć.

- **Studenci uczą się w grupie** –przekazują sobie informacje zwrotne o wykonanej pracy.

- Podczas zajęć budowane jest zainteresowanie zdobywaną wiedzą w celach przydatności w życiu zawodowym. Jest to mocny element **działania motywującego** dla studentów którzy w większości pracują już w firmach geodezyjnych i wykorzystują tę wiedzę w pracy zawodowej.

Ocena podsumowująca: Ocena z kolokwium zaliczeniowego

**KRYTERIA OCENIANIA I WYMAGANIA EGZAMINACYJNE**

Przykładowo - na ocenę dostateczną student ma wiedzę i potrafi - podać zasady prowadzenia pomiarów niwelacyjnych, zna rodzaje sieci niwelacyjnych, potrafi dobrać właściwy niwelator do wymogów pomiarowych i sprawdzić go przed pomiarem czy nie posiada błędów. Zna podstawowe funkcje wykrywacza podziemnych przewodów Leica Ultra Advanced i SebaKMT i5000.

Ma wiedzę która pozwoli mu napisać kolokwium zaliczeniowe na ocenę dostateczną.

Na ocenę dobrą student ma wiedzę i potrafi - ma wiedzę o warunkach jakie powinny spełniać dobrze działające niwelatory i przeprowadzić ich kontrolę. Ma wiedzę o możliwościach technicznych niwelatora LS10 firmy Leica. Potrafi zorganizować zespół do przeprowadzenia pomiarów i pokierować nim. Potrafi wykorzystać możliwości techniczne do przeprowadzenia pomiarów podziemnych przewodów wykrywaczem Leica Ultra Advanced i SebaKMT i5000.

Ma wiedzę która pozwoli mu napisać kolokwium zaliczeniowe na ocenę plus dostateczną lub dobrą.

Na ocenę bardzo dobrą student ma wiedzę i potrafi - przeprowadzić pełną kontrolę różnych niwelatorów przed pomiarami i przeprowadzić w razie potrzeby ich rektyfikację. Zaprojektuje sieć niwelacyjną do powierzonego mu zadania. Potrafi wykorzystać w pełni możliwości programowe precyzyjnego niwelatora LS 10 firmy Leica. W sposób biegły posługuje się podczas pomiarów wykrywaczem do przewodów podziemnych Leica Ultra Advanced, wykrywaczem SebaKMT i5000. Zna przepisy dotyczące opracowywania wyników z pomiarów przewodów podziemnych.

Ma wiedzę która pozwoli mu napisać kolokwium zaliczeniowe na ocenę plus dobrą lub bardzo dobrą.

**INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ**

**Wykłady prowadzone będą na platformie Moodle z wykorzystaniem e-learningu**

28.02.23r.



.....  
(data, podpis Koordynatora  
odpowiedzialnego za zajęcia)

.....  
(data, podpis Kierownika Zakładu/  
Kierownika Jednostki Międzyinstytutowej)

*Uwaga:*

*Karta opisu zajęć (sylabus) musi być dostępna dla studenta.*