

Karta opisu zajęć - Sylabus			
Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu			
I. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Nazwa zajęć: Technologia pomiarów GNSS		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2022_2023	
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Geodezja i Kartografia, 1 stopień stacjonarne, praktyczny			
Język wykładowy: polski		Rodzaj zajęć: wykład, zajęcia praktyczne	
Rok studiów: III		Semestr: 6	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 3		Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail: Katarzyna Banaś, adiunkt, dr inż. katarzyna.banas@pwste.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:	30	Wykład:	18
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:	30	Zajęcia praktyczne:	18
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
RAZEM:	60	RAZEM:	36
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE			

Wymagania wstępne i dodatkowe:

zaliczone przedmioty : matematyka, grafika inżynierska, geomatyka , elektroniczna technika pomiarowa, Geodezja, wymagania wstępne – opanowanie materiału przewidzianego w zakresie wyżej wymienionych przedmiotów.

Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

W ostatnich latach, w Polsce wyraźnie wzrosło wykorzystanie technologii pomiarów GNSS (Global Navigation Satellite System) do zastosowań geodezyjnych. Nastąpiło to zwłaszcza po uruchomieniu wielofunkcyjnego systemu precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego ASG-EUPOS. Stacje systemu ASG-EUPOS, wyznaczone z wysoką dokładnością stanowią obecnie podstawową poziomą ośniew geodezyjną, a praktyczny brak w ograniczeniu zasięgu pomiarów GNSS pozwala na stosunkowo łatwe nawiązanie pomiarów lokalnych do tej osnowy. Wprowadzenie w lipcu 2014 r. opłat za korzystanie z państwowej sieci stacji referencyjnych (obecnie zniesiony) spowodowało też bardzo szybki rozwój alternatywnych sieci komercyjnych. Punkty tych sieci są stopniowo włączane do państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego. Tego typu systemy wspomagające technologię pomiarów satelitarnych pozwalają geodecie na wykonywanie pomiarów przy użyciu tylko jednego odbiornika, co znacząco obniża koszty funkcjonowania firmy. Obecnie niemal każde przedsiębiorstwo geodezyjne posiada choćby jeden odbiornik pomiarowy GNSS. Na niniejszych zajęciach staramy się przybliżyć Studentom technologię pomiarów GNSS i sposoby jej wykorzystania do zadań pomiarowych z typowego zakresu prac dotyczących geodezji. Zajęcia omawiają ogólne zasady wykonywania pomiarów różnymi metodami oraz funkcjonowania naziemnych systemów wspomagających w Polsce

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)
Wiedzy - zna i rozumie		
M_01	Ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu obrotowego Ziemi i ruchu płyt litosferycznych	K_W01, K_W12
M_02	Ma uporządkowaną wiedzę na temat zasad działania systemów nawigacji satelitarnej GNSS oraz zasad wykonywania pomiarów z użyciem tych systemów	K_W01,K_W02, K_W05, K_W12
M_03	Ma wiedzę z zakresu satelitarnych i naziemnych systemów wspomagania pomiarów GNSS	K_W01,K_W02,K_W12,

Umiejętności - potrafi				
M_04	Zna zasady wykorzystania satelitarnych pomiarów laserowych, altimetrycznych i gradiometrycznych	K_U08,K_U10,K_U16		
M_05	Potrafi wykonać pomiary GNSS na potrzeby zakładania sieci satelitarnych oraz korzystać z serwisów systemów wspomagania pomiarów GNSS	K_U08,K_U10,K_U14, K_U23		
M_06	Zna zasady budowy modeli atmosfery i potrafi je wykorzystać w opracowaniu pomiarów satelitarnych	K_U08,K_U10,K_U14, K_U23		
M_07	Potrafi wykonać niwelację satelitarną na małych obszarach	K_U08,K_U10,K_U14, K_U16		
Kompetencji społecznych - jest gotów do				
M_08	Student ma świadomość potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy z zakresu geodezji i kartografii i doskonalenia nabytych umiejętności.	K_K01, K_K02, K_K11		
M_09	Student potrafi pracować w grupie , przyjmować w niej różne role i kierować małym zespołem.	K_K07, K_K11		
UWAGA! Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.				
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA				
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 #
wykład				
TP-01	Wstęp do pomiarów satelitarnych. Historia systemu GPS. Elementy składowe systemu GPS. Zasada działania – pomiar kodowy. Budowa odbiornika. Sygnały GPS. Pomiar różnicowy.	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe

TP-02	Przyczyny deformacji sygnału i metody eliminacji deformacji. Budowa modeli atmosfery. Techniki pomiaru. Układ współrzędnych a układ odniesienia. Układy stosowane w GNSS. Geoida. Dokładność pomiaru i precyzja pomiaru. DOP.	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-03	Pomiar RTK. Pomiar statyczny. Dane rejestrowane przez odbiornik. Budowa i informacje zawarte w pliku RINEX. Organizacja pomiarów.	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-04	Niwelacja satelitarna. Systemy wspomagające GNSS. Pomiary RTN. Sieci stacji referencyjnych.	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-05	Inne systemy GNSS: GLONASS, GALILEO, COMPASS. Ogólne zasady wykorzystania satelitarnych pomiarów laserowych, altimetrycznych i gradiometrycznych.	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
TP-06	Dokumentacja pomiaru. Problemy prawne związane z pomiarami GNSS.	wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych	kolokwium zaliczeniowe
laboratorium				
TP-07	Zapoznanie z budową GPS - zasady działania systemu, metody obserwacji (kodowa, fazowa). Obsługa odbiornika GNSS. Budowa, uruchamianie i testowanie aktywnych satelitarnych stacji referencyjnych	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	dyskusja
TP-08	Wykonanie i opracowanie pomiarów technologią GPS. Pomiary w czasie rzeczywistym metodą kinematyczną RTK. Generowanie raportów z pomiarów RTK. Opracowanie wyników pomiaru RTK	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu, dyskusja
TP-09	Analiza precyzji i dokładności pozycjonowania punktów na bazie serwisów czasu rzeczywistego sieci stacji referencyjnych, w różnych warunkach teraźniejszych oraz oddziaływania sztucznego pola elektromagnetycznego (wpływ na dokładność pomiaru).	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu, dyskusja
TP-10	Dokładność pomiaru budynków przy zastosowaniu różnych metod pomiaru.	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu, dyskusja

TP-11	Wpływ długości czasu pomiaru techniką RTK GPS w systemie Asg-eupos na dokładność wyznaczania współrzędnych punktu.	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	dyskusja
TP-12	Zakładanie osnów geodezyjnych, pomiar statyczny GPS przy użyciu metody fast- static	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu, dyskusja
	Statyczne pozycjonowanie GPS vs GPS/GLONASS- porównanie czasu i dokładności pomiaru.	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	zaliczenie projektu, dyskusja
	Serwisy postprocessingu, tworzenie plików z pomiaru statycznego, obsługa oprogramowania GPS (Convert to RINEX).	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	dyskusja
	Porównanie wyników niwelacji klasycznej i wykonanej techniką GPS.	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	dyskusja
	Pomiar bezwzględny i techniki pomiarów względnych oraz pseudo-statycznych, szybkich statycznych, kinematycznych, półkinematycznych.	Ćwiczenia w terenie	ćwiczenia oparte na wykorzystaniu konspektu	dyskusja
TP-14	Kolokwium zaliczeniowe	Kolokwium zaliczeniowe z projektów i wykładów.		

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. Dla wykładu: * np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy # np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt
Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć. 1. Opisz serwisy Systemu ASG-EUPOS? 2. Jak wpływa na wynik pomiarów liczba obserwowanych satelitów i współczynnika PDOP? 3. Jakie są warunki techniczne wykonywania pomiarów kontrolnych RTN ?

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

Literatura podstawowa (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):

1. Kadaj, 2009a: Kadaj R. Jak rachować pomiary GPS. Nawi nr 1 (19), Geodeta Sp. z o.o. Warszawa 2009. Kadaj, 2009b: Kadaj R. Obliczenia i modernizacje osnów III klasy w układzie „2000” z uwzględnieniem pomiarów GPS i serwisów ASG-EUPOS. Materiały III Ogólnopolskiej konferencji naukowo-technicznej pt. Kartografia numeryczna i informatyka geodezyjna, Rzeszów 2009.
2. Kadaj, 2012: Kadaj R. Problematyka numerycznego opracowania precyzyjnych sieci zintegrowanych z wykorzystaniem stacji ASG-EUPOS, na przykładach sieci realizacyjnych dla tras komunikacyjnych. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej – Budownictwo i Inżynieria Środowiska, zeszyt 59 (nr 1/2012/II), Rzeszów 2012.
3. Lamparski, Świątek, 2007: Lamparski J., Świątek K. GPS w praktyce geodezyjnej. Wydawnictwo Gall, Katowice 2007.
4. Plewako, 2012: Plewako M. Wpływ długości czasu pomiaru techniką RTK GPS w systemie ASG-EUPOS na dokładność wyznaczania współrzędnych punktu. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich 2/IV/2012. Stowarzyszenie Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich.

Literatura uzupełniająca:

1. <http://gps.geomalopolska.pl>
2. <http://igsceb.jpl.nasa.gov>
3. <http://magicgnss.gmv.com>
4. <http://nadowski.pl/v2/index.php/nadowski-net>
5. <http://pl.smartnet-eu.com>
6. <http://projekt.vrsnet.pl>
7. <http://www.asgeupos.pl> [http://](http://www.asgeupos.pl)
8. www.leica-geosystems.pl/pl/Leica-Nivel210Nivel220_33357.html
9. <http://www.nrcan.gc.ca> [http://](http://www.nrcan.gc.ca)
10. www.tpinet.pl

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	36
Praca własna studenta	30
SUMA GODZIN:	66

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)

	Liczba punktów ECTS
--	---------------------

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH 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 się teoretyczne do każdego zajęcia projektowych z materiałów wykładowych i konspektów umieszczonych na platformie https://elearning.pwste.edu.pl/moodle dotyczących przyszłego tematu, M_01, M_02, M_03, - opracowanie wyników z pomiarów wykonanych w ramach realizowanych projektów, M_04, M_05, M_06, M_07 - przygotowanie operatu dotyczącego zrealizowanych projektów i zaliczenie ich, M_04, M_05, M_06, M_07 przygotowanie się do sprawdzianów-testów z materiałów przerobionych na ćwiczeniach projektowych, M_04, M_05, M_06, M_07 - przygotowanie się do końcowego kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń projektowych i wykładów, M_04, M_05, M_06, M_07 - uzupełnienie wiedzy z literatury podanej dla tego przedmiotu jak i z informacji umieszczonych na stronach internetowych dotyczących tego przedmiotu, M_04, M_05, M_06, M_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: - Studenci przed każdymi zajęciami znają ich temat oraz przerabiany na tych zajęciach materiał. Znają cel tych zajęć. Materiał umieszczany jest na platformie https://elearning.pwste.edu.pl/moodle - Na zajęciach prowadzony jest dialog pomiędzy prowadzącym a studentami w formie zadawanych pytań w celu wyszukiwania różnic lub podobieństw przy omawianych konspektach realizowanych na oprogramowaniu dostępnym na PWSTE. - Na początku zajęć ustalone są zasady oceny pracy studenta, czyli to, co będzie brane pod uwagę przy ocenie podczas zajęć i ocenie końcowej. - 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 do studentów którzy w większości pracują już w firmach geodezyjnych i wykorzystują ją w pracy zawodowej.

Ocena podsumowująca:

KRYTERIA OCENIANIA I WYMAGANIA EGZAMINACYJNE

Na ocenę dostateczną student ma wiedzę i potrafi: **odda w terminie wszystkie zadane prace projektowe, na kolokwium z zaliczenia wykładów odpowie na 3 pytania z 5**

Na ocenę dobrą student ma wiedzę i potrafi: **odda w terminie wszystkie zadane prace projektowe, na kolokwium z zaliczenia wykładów odpowie na 4 pytania z 5**

Na ocenę bardzo dobrą student ma wiedzę i potrafi: **odda w terminie wszystkie zadane prace projektowe, na kolokwium z zaliczenia wykładów odpowie na 5 pytania z 5**

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

istnieje możliwość przeprowadzenia wykładów w formie e-learningu

Katarzyna Roman

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

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