

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-GIK2-St207
	studia niestacjonarne:	I-GIK2N-Ns207
Nazwa przedmiotu	Modelowanie 3D	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	3D modelling	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Geodezja i Gospodarka Nieruchomościami
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geodezji i Geomatyki
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Artur Warchoł
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma rozszerzoną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu geodezji inżynierskiej z wykorzystaniem BIM	GIK2_W02
	W02	Ma pogłębioną, szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: pomiarów specjalnych, systemów odniesień, układów współrzędnych oraz współczesnych technik i technologii stosowanych w geodezji inżynierskiej w zakresie pozyskiwania danych oraz opracowania rezultatów pomiarów dla technologii BIM	GIK2_W03
	W03	Ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu informatyki geodezyjnej, w tym z użytkowania oprogramowania i sprzętu komputerowego dla opracowania danych 3D	GIK2_W04
	W04	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu zastosowań fotogrametrii lotniczej i satelitarnej, w tym wiedzę w zakresie pozyskiwania danych przestrzennych dla budowy baz danych topograficznych i tematycznych oraz dla potrzeb dokumentacyjnych; ma wiedzę na temat budowy numerycznych modeli terenu (NMT) oraz numerycznych modeli pokrycia terenu (NMPT), a także modeli budowli. Ma szczegółową wiedzę z zakresu cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów lotniczych i satelitarnych; ma wiedzę z zakresu podstaw fizycznych oraz zastosowań teledetekcji dla budowy baz danych topograficznych i tematycznych, zna dostępne materiały fotograficzne oraz rodzaje danych satelitarnych, a także ich potencjalne zastosowania. Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania danych z wykorzystaniem skanowania laserowego, a w pogłębionym stopniu wiedzę o praktycznym zastosowaniu metody	GIK2_W14
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, dokonywać ich krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować opinie; potrafi udokumentować i zaprezentować opracowanie wybranego zagadnienia geodezyjnego w środowisku inżynierów budownictwa, inżynierii środowiska i informatyków w zakresie podejmowanych zadań modelowania 3D	GIK2_U01
	U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych rachunek współrzędnych, rachunek wyrównawczy, potrafi poprawnie zastosować metody i modele statystyczne w różnych działach geodezji i kartografii. Potrafi efektywnie wykorzystywać oprogramowanie komputerowe w wykonawstwie geodezyjnym, opracowując i modyfikując oprogramowanie użytkowe	GIK2_U03
	U03	Umie łączyć dane przestrzenne pochodzące z różnych źródeł, potrafi wykonać podstawowe i złożone analizy przestrzenne w SIP oraz korzystać z geoportalu spełniającego wymogi europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej; rozumie nomenklaturę zawodową w języku angielskim, potrafi tworzyć metadane przestrzenne, a także posługiwać się tymi metadanymi; potrafi wykonywać opracowania modeli 3D	GIK2_U05



	U04	Potrafi przeprowadzić generalizację bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy NMT na potrzeby standardowych opracowań kartograficznych. Potrafi zależnie od celu dobrać metody wizualizacji kartograficznej; potrafi wykonać poprawną wizualizację kartograficzną, ma umiejętność redakcji map ogólnogeograficznych i tematycznych oraz atlasów w technologii cyfrowej i analogowej	GIK2_U06
	U05	Potrafi, zależnie od charakteru opracowania, dobrać metody oceny jakości produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, a także porównać i ocenić jakość opracowań fotogrametrycznych i teledetekcyjnych. Potrafi posługiwać się technikami cyfrowego przetwarzania obrazów w fotogrametrii cyfrowej i teledetekcji. Potrafi stosować w praktyce techniki i technologie fotogrametryczne, tworzyć mapy obrazowe, mapy wektorowe i modele wysokościowe oraz umie przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie. Potrafi dokonać interpretacji treści obrazów teledetekcyjnych, zdjęć lotniczych i satelitarnych; potrafi wykonywać opracowania tematyczne na podstawie danych teledetekcyjnych	GIK2_U12
	U06	Potrafi ocenić przydatność stosowanych metod i narzędzi do rozwiązywania zadań inżynierskich, a także wskazać ograniczenia tych metod i technik pomiarowych; Potrafi sprawdzić prawidłowość działania instrumentów pomiarowych w tym prawidłowość działania skanerów laserowych; Potrafi zmodyfikować lub zoptymalizować stosowaną procedurę pomiarową	GIK2_U18 GIK2_U16
Kompetencje społeczne	K02	Ma świadomość potrzeby identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów technicznych i ekonomiczne związane z wykonywanym zawodem w zakresie BIM	GIK2_K02
	K03	Ma świadomość potrzeby działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy przy opracowaniu modeli 3D	GIK2_K03
	K04	Potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i efekty swej działalności w kontekście opinii i oczekiwań inżynierów budownictwa, inżynierii środowiska i przedstawicieli innych środowisk zainteresowanych produktami działalności geodezyjnej	GIK2_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do idei BIM. Elementy i struktura ekosystemu współpracy. BIM w Polsce i na świecie. Zastosowania w obiektach o różnej charakterystyce - ograniczenia i zalety. BREEAM w projektowaniu - zielona transformacja. BIM - GIS - LIS. Tworzenie modeli - dane do modelowania - przebieg procesu scan2BIM. Poziomy LOD, LOI, LOG, LOA. Geodezyjne aspekty modelowania obiektów 3D klasy BIM. Automatyzacja procesów modelowania - Revit + Dynamo. Kontrola jakości wykonania modelu - m.in. dokładność, kolizje. Modele dla BIM - projektowy, realizacyjny, zarządczy. Modele mesh, modele zabudowy oraz innych elementów przestrzeni - Digital Twins
laboratorium	Przygotowanie danych oraz opracowanie modelu 3D klasy BIM na podstawie danych LiDAR na przykładzie budynku. Kontrola jakości wykonanego modelu. Export do IFC.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
U04				X	X	
U05				X	X	
U06				X	X	
K01				X	X	
K02				X	X	
K03				X	X	
K04				X	X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie i oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów za każde sprawozdanie.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	50	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0	2,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3		ECTS

LITERATURA

1. Kurczyński Z., Preuss R.: "Podstawy Fotogrametrii", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002
2. Pyka K. "Podstawy fotogrametrii". Wyd. AGH. Kraków 2023 - otwarty dostęp
3. Tomana A., BIM – Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia. PWB Media. 2016
4. czasopisma tematyczne - otwarty dostęp z sieci uczelnianej:
5. <https://www.sciencedirect.com/journal/isprs-journal-of-photogrammetry-and-remote-sensing>
6. <https://www.mdpi.com/journal/ijgi>
7. <https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>
8. <https://ptfit.sgp.geodezja.org.pl/o-archiwum/>
9. <https://www.mdpi.com/journal/applsci>
10. Vosselman G., Maas H.: Airborne and Terrestrial Laser Scanning, CRC Press Taylor & Francis Group, 2010, ISBN 978-1-904445-87-6
11. Zaczek-Peplinska J., Strach M.: Zastosowanie technologii naziemnego skaningu laserowego w wybranych zagadnieniach geodezji inżynierskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017, ISBN 978-83-7814-621-6
12. Shan J., Toth C. K., Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing. CRC Press: Boca Raton, 2008
13. Wężyk P. red. Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR, GUGiK 2015, <http://szkolenialidar.gugik.gov.pl/szkolenia/materialy-szkoleniowe/podrecznik/>