

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

Studia podyplomowe

Systemy Informacji Geograficznej wspomagane

Sztuczną Inteligencją

PROGRAM STUDIÓW 2026/27

Efekty uczenia się:

Symbol efektu uczenia się	WIEDZA
SP_W01	Zna i rozumie pojęcia i definicje związane z systemami informacji geograficznej oraz sztucznej inteligencji.
SP_W02	Ma wiedzę na temat aktualnych układów współrzędnych, układów odniesienia. Zna globalne jak i lokalne układy współrzędnych. Zna podstawy prawne związane z systemami informacji geograficznej, sztuczną inteligencją oraz bezpieczeństwem danych. Ma wiedzę jak pozyskiwać dane przestrzenne.
SP_W03	Zna podstawy teoretyczne uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji, w tym dużych modeli językowych, oraz ich zastosowania w analizie danych przestrzennych i obrazowych.
SP_W04	Ma wiedzę na temat metod analizy danych teledetekcyjnych, w tym segmentacji, klasyfikacji, filtracji i przetwarzania obrazów w środowisku programistycznym.
SP_W05	Ma wiedzę na temat przestrzennego modelowania zjawisk i procesów, a także integracji danych BIM z danymi przestrzennymi.

Symbol efektu uczenia się	UMIEJĘTNOŚCI
SP_U01	Potrąfi pozyskiwać, przetwarzać, analizować dane przestrzenne i teledetekcyjne z różnych źródeł, przygotowując je do dalszej analizy.
SP_U02	Umie stosować metody uczenia maszynowego i elementy sztucznej inteligencji do klasyfikacji danych przestrzennych i teledetekcyjnych, wykorzystując języki programowania. Umie pozyskiwać dane przestrzenne różnymi metodami.
SP_U03	Potrąfi zautomatyzować procesy analizy przestrzennej, generowania raportów i map, korzystać z modeli językowych oraz środowisk programistycznych do przetwarzania danych przestrzennych.
SP_U04	Umie projektować i implementować modele przestrzenne dla zjawisk środowiskowych i infrastrukturalnych, przeprowadzając analizy rastrowe, sieciowe.
SP_U05	Potrąfi przejrzysto prezentować wyniki analiz danych przestrzennych i obrazowych, dostosowując formę i zakres do potrzeb użytkownika końcowego.

Symbol efektu uczenia się	KOMPETENCJE SPOŁECZNE
SP_K01	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia w obszarach GIS, AI i analityki przestrzennej, śledząc dynamiczny rozwój narzędzi i technologii.
SP_K02	Potrąfi efektywnie współpracować w zespole interdyscyplinarnym, dzieląc się wiedzą z zakresu geoinformacji, programowania i analizy danych.
SP_K03	Przejawia odpowiedzialność w pracy z danymi przestrzennymi, dbając o ich jakość, wiarygodność i etyczne wykorzystanie, zwłaszcza w kontekście decyzji wspieranych przez sztuczną inteligencję.

Wykaz modułów/przedmiotów:

Lp.	Symbol modułu/ przedmiotu	Nazwa modułu/ przedmiotu	Symbol efektu uczenia się	Treść modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia (egzamin/ zaliczenie)	Liczba godzin						Liczba punktów ECTS		
						P					PW		Razem	
						W	Ć	L	P	S				Razem
1	M_SP_01	Wprowadzenie do GIS i AI	SP_W01 SP_W02 SP_K01	Podstawowe pojęcia i definicje związane z systemami informacji geograficznej (GIS). Struktura i klasyfikacja systemów GIS. Zasady funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej (IIP) oraz podstawy prawne jej tworzenia i wykorzystania. Współczesne metody kartograficzne i zasady wizualizacji danych przestrzennych, w tym kartogramy, kartodiagramy, metody klasyfikacji danych i symbolizacji. Omówienie stosowanych w Polsce i na świecie układów odniesienia, odwzorowań kartograficznych i systemów współrzędnych. Wprowadzenie do sztucznej inteligencji jako narzędzia wspierającego analizę danych przestrzennych. Podstawowe pojęcia związane z AI, podział i zastosowania. Przegląd dostępnych dużych modeli językowych (LLM) oraz ich możliwości. Przykłady zastosowania algorytmów uczenia maszynowego (ML) w analizach geoinformacyjnych.	zaliczenie	4	11				15	35	50	2
2	M_SP_02	Metody pozyskiwania danych	SP_W02 SP_U01 SP_K02	Zasady działania i zastosowania nawigacji satelitarnej oraz odbiorników GNSS wysokiej dokładności. Pozyskiwanie danych za pomocą urządzeń mobilnych i technik fotogrametrii niskiego pułapu (UAV/drony), w tym planowanie nalotu, kalibracja sprzętu oraz post-processing i integracja danych. Omówienie danych dostępnych w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym oraz przegląd Europejskiej i Polskiej infrastruktury informacji przestrzennej (INSPIRE). Podstawy modelowania danych przestrzennych: pojęcia i definicje modeli danych, modele wektorowe i rastrowe, modele topologiczne. Struktura relacyjnych baz danych oraz wytyczne i standardy stosowane w GIS.	zaliczenie	4	11				15	35	50	2

Lp.	Symbol modułu/ przedmiotu	Nazwa modułu/ przedmiotu	Symbol efektu uczenia się	Treść modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia (egzamin/ zaliczenie)	Liczba godzin							Liczba punktów ECTS	
						P						PW		Razem
						W	Ć	L	P	S	Razem			
				Najczęściej wykorzystywane formaty zapisu danych przestrzennych i ich zastosowania w praktyce. Eksport i przygotowanie danych do analiz w systemach GIS.										
3	M_SP_03	Analiza danych przestrzennych	SP_W03 SP_W05 SP_U04 SP_U05 SP_K01	Analiza danych przestrzennych w środowisku wektorowym, rastrowym i sieciowym. Przetwarzanie danych z wykorzystaniem narzędzi geoprzetwarzania, algebry map, metod interpolacji oraz analiz hydrologicznych. Statystyka przestrzenna i geostatystyka: analiza skupień, mapy prawdopodobieństwa, przedstawianie wyników na wykresach i mapach. Analiza wielokryterialna i metody wspomaganie decyzji z zastosowaniem zbiorów rozmytych i danych kosztowych. Obsługa danych BIM w środowisku GIS, modelowanie wnętrz budynków i integracja z danymi przestrzennymi. Wspomaganie realizacji analiz przestrzennych oraz automatyzacja zadań za pomocą sztucznej inteligencji i modeli językowych – generowanie i uzupełnianie kodu w ArcPy, PyQGIS i geopandas.	zaliczenie	20	55				75	175	250	10
4	M_SP_04	Teledetekcja	SP_W03 SP_W04 SP_U02 SP_U03 SP_K02	Zakres promieniowania elektromagnetycznego wykorzystywanego w teledetekcji satelitarnej i lotniczej. Metody klasyfikacji, filtracji i korekcji obrazów zdalnych. Przetwarzanie danych optycznych oraz radarowych w kontekście analiz przestrzennych. Definicje, podział i zastosowanie technologii LiDAR. Parametry chmur punktów z naziemnego i lotniczego skaningu laserowego, ich interpretacja i wykorzystanie w systemach informacji geograficznej.	zaliczenie	8	22				30	70	100	4
5	M_SP_05	Bezpieczeństwo danych	SP_W02 SP_U05	Zasady ochrony danych przestrzennych w kontekście infrastruktury informacji przestrzennej (IIP) i danych o infrastrukturze krytycznej. Rodzaje zagrożeń dla systemów GIS i środowisk opartych na AI, metody zapobiegania nieautoryzowanemu		8	22				30	70	100	4

Lp.	Symbol modułu/ przedmiotu	Nazwa modułu/ przedmiotu	Symbol efektu uczenia się	Treść modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia (egzamin/ zaliczenie)	Liczba godzin							Liczba punktów ECTS	
						P						PW		Razem
						W	Ć	L	P	S	Razem			
			SP_K03	dostępowi i manipulacji danymi. Standardy bezpieczeństwa informacji w systemach geoinformacyjnych, ochrona danych wrażliwych, zgodność z przepisami prawa (w tym RODO, KRI, INSPIRE). Zasady bezpiecznego udostępniania danych i pracy w środowiskach współdzielonych (repozytoria, API, chmura).										
6	M_SP_06	Inżynieria danych i uczenie maszynowe	SP_W02 SP_U03 SP_U04 SP_K03	Przetwarzanie i integracja dużych zbiorów danych przestrzennych i nieprzestrzennych z wielu źródeł. Automatyzacja analiz z wykorzystaniem środowisk programistycznych GIS oraz skryptów Python. Wprowadzenie do metod uczenia maszynowego w kontekście danych geoprzestrzennych. Wykorzystanie bibliotek Python do budowy modeli uczenia maszynowego. Praktyczne zastosowania sztucznej inteligencji w analizie danych przestrzennych, przygotowaniu cech, ocenie jakości modeli i wizualizacji wyników. Udostępnianie kodu i danych w otwartych repozytoriach.	zaliczenie	12	33				45	105	150	6
7	M_SP_7	Seminarium projektowe	SP_K02 SP_K03	Prezentacja i omówienie autorskich projektów końcowych realizowanych z wykorzystaniem narzędzi GIS i elementów sztucznej inteligencji. Konsultacje merytoryczne, analiza zastosowanych rozwiązań oraz ewaluacja rezultatów końcowych.	zaliczenie					15	15	35	50	2
Razem						56	154			15	225	525	750	30

P – liczba godzin w planie; PW – liczba godzin pracy własnej; W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium