

# PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **GEOINŻYNIERII, GÓRNICCTWA I GEOLOGII**

KIERUNEK STUDIÓW: **GEODEZJA I KARTOGRAFIA**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICCTWO I ENERGETYKA (dyscyplina wiodąca)**  
**D2 INŻYNIERIA LĄDOWA, GEODEZJA I TRANSPORT**

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia drugiego stopnia (magisterskie)**

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna**

PROFIL: **ogólnoakademicki**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **semestr letni 2023/2024**

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

\*niepotrzebne skreślić

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Wydział: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii**  
**Kierunek studiów: Geodezja i Kartografia (GIK)**  
**Poziom studiów: studia drugiego stopnia**  
**Profil: ogólnoakademicki**

### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **inżynierijno - techniczne**

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą):

**inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (dyscyplina wiodąca); inżynieria lądowa, geodezja i transport**

### Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK\*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK\*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK \*

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK\*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)\_W1, K(symbol kierunku)\_W2, K(symbol kierunku)\_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)\_U1, K(symbol kierunku)\_U2, K(symbol kierunku)\_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)\_K1, K(symbol kierunku)\_K2, K(symbol kierunku)\_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

....\_inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

\*niepotrzebne usunąć

## Kierunkowe efekty uczenia się

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Geodezja i Kartografia Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2_GIK_W01	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat współczesnych technik pozyskiwania geodanych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
K2_GIK_W02	Posiada wiedzę na temat oceny jakości i przydatności geodanych oraz zasad ich przetwarzania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
K2_GIK_W03	Posiada wiedzę na temat operacyjnego wykorzystania zobrażeń teledetekcyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
K2_GIK_W04	Posiada wiedzę na temat wybranych języków programowania na potrzeby automatyzacji przetwarzania geodanych, w tym wykorzystania metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
K2_GIK_W05	Posiada wiedzę na temat projektowania, budowy i wykorzystywania baz geodanych. Zna zasady weryfikacji, harmonizacji, generalizacji, prezentacji i udostępniania kartograficznych modeli cyfrowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
K2_GIK_W06	Posiada wiedzę na temat zastosowania geodanych na potrzeby badań środowiskowych i monitorowania obiektów antropogenicznych.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIK_W07	Posiada wiedzę niezbędną do rozumienia technicznych i pozatechnicznych uwarunkowań i skutków działalności inżynierskiej.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	

K2_GIK_W08	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w dziedzinie geodezji i geomatyki.	P7U_W	P7S_WK	
K2_GIK_W09	Posiada wiedzę, uwzględniającą aspekty aplikacyjne, z wybranych działów fizyki: mechanika kwantowa, fale elektromagnetyczne, teoria względności, optyka.	P7U_W	P7S_WK	
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2_GIK_U01	Potrafi pozyskiwać geodane z ogólnodostępnych źródeł oraz korzystając z wybranych technik pomiarowych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW_inż
K2_GIK_U02	Potrafi ocenić jakość i przydatność geodanych oraz umie je przetwarzać.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż
K2_GIK_U03	Potrafi przetwarzać zobrazowania teledetekcyjne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż
K2_GIK_U04	Potrafi programować w wybranych językach na potrzeby automatyzacji przetwarzania geodanych, a także umie wykorzystywać proste algorytmy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW_inż
K2_GIK_U05	Potrafi zaprojektować, utworzyć i wykorzystywać bazy geodanych. Umie weryfikować, harmonizować, generalizować, prezentować i udostępniać kartograficzne modele cyfrowe, w szczególności w postaci map topograficznych, tematycznych i geoportali.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW_inż
K2_GIK_U06	Umie wykorzystywać geodane na potrzeby badań środowiskowych i monitoringu obiektów antropogenicznych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO	P7S_UW_inż
K2_GIK_U07	Potrafi korzystać z literatury, baz danych oraz innych dostępnych źródeł. Potrafi planować i przeprowadzić eksperymenty i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU	

K2_GIK_U08	Rozumie w dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu w języku obcym na znany temat z życia codziennego i zawodowego na poziomie znajomości języka B2+. Potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy. Potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjo-kulturową.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K2_GIK_K01	Potrafi pracować zespołowo i współdziałać w grupie, skutecznie komunikować się w interdyscyplinarnych zespołach roboczych. Posiada kompetencje z zakresu zarządzania zespołami realizującymi różnego typu projekty.	P7U_K	P7S_KK	
K2_GIK_K02	Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów działalności geodety i kartografa.	P7U_K	P7S_KO	
K2_GIK_K03	Rozumie wpływ efektów pracy inżyniera na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7U_K	P7S_KR	
K2_GIK_K04	Zna zasady ochrony własności intelektualnej, zagadnienia prawne oraz zasady działania i współdziałania organów nadzoru i kontroli nad warunkami BHP dotyczące zawodu geodety i kartografa.	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

\*niepotrzebne usunąć

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

<b>Kierunek studiów: GEODEZJA I KARTOGRAFIA</b>	<b>Profil: ogólnoakademicki</b>
<b>Poziom studiów: studia drugiego stopnia (magisterskie)</b>	<b>Forma studiów: stacjonarne</b>

### 1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 3</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 930</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): dyplom ukończenia studiów inżynierskich pierwszego stopnia</i>

<p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: magister inżynier</p>	<p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia Inżynieria geodanych to interdyscyplinarna dziedzina, która łączy w sobie wiedzę z zakresu geodezji, kartografii i geoinformatyki. Absolwent kierunku Geodezja i Kartografia (specjalność Inżynieria geodanych), posiada szeroki zakres umiejętności i wiedzy, które mogą być wykorzystane w różnych obszarach pracy związanych z gromadzeniem, analizą, przetwarzaniem, interpretacją i udostępnianiem danych geoprzestrzennych. Posiada zaawansowane umiejętności w zakresie korzystania z narzędzi i oprogramowania geoinformatycznego, w tym systemów informacji geograficznej (GIS), teledetekcji, baz danych przestrzennych, uczenia maszynowego oraz programowania. Potrafi korzystać z różnych nowoczesnych technologii pomiarowych, takich jak pomiary satelitarne, LiDAR czy drony. Wie jak wykorzystywać bazy danych przestrzennych do analiz i opracowywać map topograficznych i tematycznych. Ma wiedzę w zakresie geomorfologii, ochrony środowiska i innych dziedzin związanych z budową i procesami zachodzącymi na powierzchni Ziemi. Potrafi integrować dane z różnych obszarów tematycznych, co pozwala na rozwiązywanie złożonych problemów geoprzestrzennych. Jest w stanie efektywnie komunikować się oraz prezentować wyniki analiz przestrzennych klientom lub interesariuszom. Absolwent może pracować zarówno w sektorze publicznym, np. w administracji samorządowej, jak również w sektorze prywatnym w firmach: geodezyjnych, geoinformatycznych, zajmujących się ochroną środowiska, planowaniem przestrzennym i analizą danych.</p>
<p>1.7 Możliwość kontynuacji studiów: Możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju Program studiów II stopnia na kierunku Geodezja i Kartografia jest zgodny z misją i strategią Uczelni poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) przekazywanie wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia,</li> <li>b) podnoszenie poziomu przedsiębiorczości oraz zaangażowania w procesy badawcze studentów i doktorantów,</li> <li>c) zwiększenie poziomu skorelowania działalności uczelni z potrzebami rynku.</li> </ul>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 9, U (umiejętności) = 8, K (kompetencje) = 4,  
W + U + K = 21

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:  
D1 (wiodąca) 12 (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)  
D2 9

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:  
D1 52,2% punktów ECTS (47 pkt ECTS)  
D2 47,8% punktów ECTS (43 pkt ECTS)

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)- wynosi 76 punktów ECTS, czyli 84,4% wszystkich punktów ECTS

### 2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Absolwenci studiów drugiego stopnia kierunku Geodezja i Kartografia o specjalności Inżynieria geodanych nabeżdą rozszerzoną wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne, potrzebne w realizacji wyspecjalizowanych zadań, powszechnie stawianych przez innowacyjną gospodarkę w odniesieniu do systemów geoinformacyjnych. Będą oni przygotowani do pracy zawodowej w zakresie obsługi projektów geoinformacyjnych, pozyskiwania, oceny, analizy i interpretacji geodanych oraz projektowania i stosowania systemów informacji przestrzennej (GIS). Uzyskają wiedzę niezbędną do funkcjonowania w środowisku biznesowym, w tym kierowania zespołami projektowymi, efektywnego pełnienia ról w ramach zespołów zadaniowych. Absolwenci mogą pracować dla przedsiębiorstw lub urzędów zajmujących się między innymi: inwentaryzacją, monitorowaniem i dokumentowaniem obiektów budowlanych oraz architektonicznych, ochroną, zarządzaniem i kształtowaniem środowiska, zagospodarowaniem przestrzennym, architekturą wnętrz i krajobrazu, dokumentowaniem i analizą lokalizacji zdarzeń antropogenicznych oraz przyrodniczych.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) wynosi 45,06 punktów ECTS, czyli 50,07% wszystkich punktów ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	4



**2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	41
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	31
Łączna liczba punktów ECTS	72

**2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O) 6 punktów ECTS**

**2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 31 punktów ECTS, czyli 34,44% wszystkich punktów ECTS**

### **3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

- student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych na Uczelni,
- rozpoczynając zajęcia z danego przedmiotu student posiada poziom wiedzy i umiejętności odpowiedni dla wymagań wstępnych tego kursu (jest to weryfikowane przez prowadzącego lub dziekanat),
- student realizuje na zajęciach i poza Uczelnią zadane prace oraz studiuje literaturę i materiały zalecone przez prowadzącego,
- student korzysta z wyznaczonych godzin konsultacji prowadzącego, wyjaśniając swoje wątpliwości i weryfikując prawidłowe zrozumienie przekazywanych treści,
- student i prowadzący korzystają z platformy e-learningowej Politechniki Wrocławskiej w celu wspomaganie realizacji zajęć dydaktycznych, student może korzystać z Otwartych Zasobów Edukacyjnych Uczelni,
- student uczestniczy w okresowych sprawdzianach wiedzy i umiejętności i zapoznaje się z prawidłowymi odpowiedziami, ocenami i uwagami prowadzącego,
- student realizuje pracę dyplomową,
- student jest zachęcany do udziału w spotkaniach z przedstawicielami gospodarki i administracji, bierze udział w targach pracy, stara się zdobyć wiedzę o rynku pracy i dodatkowe atuty przy ubieganiu się o pracę,
- student jest zachęcany do udziału w konferencjach i seminariach naukowych,
- student jest zachęcany do zaangażowania się w działalność naukowych, organizacji studenckich, grup sportowych, uczestnictwa w życiu społecznym poprzez pracę w organizacjach pożytku publicznego, wolontariat (np. w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki), zdobywając w ten sposób cenne umiejętności interpersonalne i kompetencje społeczne,
- student jest zachęcany do udziału w międzynarodowej wymianie studenckiej i zdobywa w ten sposób dodatkowe kompetencje interpersonalne, kulturowe i językowe,
- na Wydziale działa Wydziałowy System Zapewniania Jakości Kształcenia, stosowana jest ankietyzacja studentów i hospitacje, a program studiów poddawany jest okresowej weryfikacji i dostosowywany do bieżących i przewidywanych potrzeb rynku pracy.

## 4. Lista bloków zajęć:

### 4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

#### 4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. 6 pkt. ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W08HSM-SM0038C	Przedmiot humanistyczno-menedżerski		1				K2_GIK_W07, K2_GIK_K01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K04	15	50	2		0,76	T/Z	Z	O		P(1)	KO
2	W06GIK-SM1018L	Zarządzanie projektami geoinformacyjnymi			2			K2_GIK_W07, K2_GIK_K01, K2_GIK_U07,	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P(2)	KO
3	W06GIK-SM1017P	Kształtowanie kultury pracy				2		K2_GIK_W07, K2_GIK_K01, K2_GIK_K02	30	50	2		1,52	T/Z	Z				KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3,64</b>					<b>3</b>	

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3,64</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W06GIK-SM1002W	Ocena jakości geodanych	1					K2_GIK_W02	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		PD
2	W06GIK-SM1002L	Ocena jakości geodanych			2			K2_GIK_U02, K2_GIK_U07	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	PD
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>45</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2,28</b>					<b>2</b>	

### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W11GIK-SM1500W	Elementy fizyki współczesnej	1					K2_GIK_W09	15	25	1		0,76	T/Z	Z	O			PD
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>15</b>	<b>25</b>	<b>1</b>		<b>0,76</b>						

### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3,04</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> k kursu/ grupy zajęć	Spo-sób <sup>3</sup> zali-czenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno-uczel-niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W06GIK-SM1001W	Metody pozyskiwania geodanych	2					K2_GIK_W01, K2_GIK_U01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T/Z	Z		DN		K
2	W06GIK-SM1023W	Planowanie eksperymentu	1					K2_GIK_W01, K2_GIK_W02, K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN		K
3	W06GIK-SM1008L	Metodyka prowadzenia prac badawczych			1			K2_GIK_W07, K2_GIK_U07, K2_GIK_K01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN	P(1)	K
4	W06GIK-SM1003L	Przetwarzanie geodanych w środowisku open source			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_U04, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
5	W06GIK-SM1004W	Satelitarna różnicowa interferometria radarowa	1					K2_GIK_W01, K2_GIK_W03, K2_GIK_W06	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

6	W06GIK-SM1004L	Satelitarna różnicowa interferometria radarowa			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U06, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
7	W06GIK-SM1005W	Bazy danych przestrzennych	1					K2_GIK_W04, K2_GIK_W05	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN		S
8	W06GIK-SM1005L	Bazy danych przestrzennych			1			K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN	P(1)	S
9	W06GIK-SM1006W	Kartograficzne modele cyfrowe	1					K2_GIK_W05	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
10	W06GIK-SM1006L	Kartograficzne modele cyfrowe			3			K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	45	75	3	3	1,96	T	Z		DN	P(3)	S
11	W06GIK-SM1007W	Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej	1					K2_GIK_W02	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
12	W06GIK-SM1007L	Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej			2			K2_GIK_U02, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
13	W06GIK-SM1009W	Techniki pozycjonowania GNSS	1					K2_GIK_W01	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
14	W06GIK-SM1009L	Techniki pozycjonowania GNSS			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,40	T	Z		DN	P(3)	S
15	W06GIK-SM1010W	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska	1					K2_GIK_W01, K2_GIK_W03, K2_GIK_W06, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
16	W06GIK-SM1010L	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U06, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

17	W06GIK-SM1011L	Analiza szeregów czasowych InSAR			3			K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U06, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	45	75	3	3	1,96	T	Z		DN	P(3)	S
18	W06GIK-SM1012W	Uczenie maszynowe w teledetekcji	1					K2_GIK_W01, K2_GIK_W03, K2_GIK_W04	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
19	W06GIK-SM1012L	Uczenie maszynowe w teledetekcji			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U04, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
20	W06GIK-SM1013W	Systemy IoT	2					K2_GIK_W02, K2_GIK_W04, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		S
21	W06GIK-SM1014L	Wybrane zastosowania skaningu laserowego			3			K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	45	75	3	3	2,00	T	Z		DN	P(3)	S
22	W06GIK-SM1015L	Analiza i harmonizacja danych przestrzennych			2			K2_GIK_U02, K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
23	W06GIK-SM1019L	Modele i języki wymiany geodanych			2			K2_GIK_W04, K2_GIK_W05, K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
24	W06GIK-SM1020L	WebGIS			2			K2_GIK_W04, K2_GIK_W05, K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>12</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>615</b>	<b>1225</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>29,48</b>					<b>36</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem (dla bloków kierunkowych):**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>12</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>615</b>	<b>1225</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>29,48</b>

**4.2 Lista bloków wybieralnych****4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego****4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):**

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SJO-SM0002	Język obcy I		3				K2_GIK_U08	45	60	2		1,63	T/Z	Z	O		P(2)	KO
2	SJO-SM0001	Język obcy II		1				K2_GIK_U08	15	30	1		0,63	T/Z	Z	O		P(1)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>		<b>2,26</b>					<b>3</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

### Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	4	0	0	0	60	90	3	0	2,26

### 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

#### 4.2.3.1 Blok przedmioty wybieralne (min. 4 pkt ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	GIK-SM0230	Blok kursów wybieralnych I			2			K2_GIK_W08, K2_GIK_U07, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
2	GIK-SM0230	Blok kursów wybieralnych II			2			K2_GIK_W08, K2_GIK_U07, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2,72</b>					<b>4</b>	

### Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
0	0	4	0	0	60	100	4	4	2,72

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.4.1 Blok Inżynieria geodanych (min. 24 pkt ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu / grupy zajęć	Nazwa kursu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W06GIK-SM1016S	Seminarium dyplomowe I					1	K2_GIK_U07, K2_GIK_K02, K2_GIK_K04	15	50	2		0,76	T/Z	Z			P(2)	S
2	W06GIK-SM1021S	Seminarium dyplomowe II					2	K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_U07, K2_GIK_K02, K2_GIK_K04	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P(2)	S
3	W06GIK-SM1022D	Praca dyplomowa					1	K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_U07, K2_GIK_K03, K2_GIK_K04	15	500	20	20	1,80	T/Z	Z		DN	P(20)	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>60</b>	<b>600</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>3,92</b>					<b>24</b>	

### Razem dla bloków specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>600</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>3,92</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

Nazwa praktyki				
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
-	-	-	-	-
Czas trwania praktyki		Cel praktyki		
-		-		

#### 4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej		magisterska*	
Liczba semestrów pracy dyplomowej		Liczba punktów ECTS	Kod
1		20	W06GIK-SM1022D
Charakter pracy dyplomowej			
Literaturowa, projekt, program komputerowy, itp.....			
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	1,8		
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	20		

#### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	np. egzamin, kolokwium
ćwiczenia	np. test, kolokwium
laboratorium	np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	np. obrona projektu
seminarium	np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praktyka	np. raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

### Planowanie eksperymentu, ocena i przetwarzanie geodanych:

1. Wyjaśnij cel, zadania i zakres planowania eksperymentu
2. Omów zagadnienie dyskretyzacji i kwantyzacji wybranego zjawiska czasoprzestrzennego
3. Wyjaśnij zastosowanie transformaty Fouriera na wybranym przykładzie
4. Omów różnice i zasady opracowywania interpolacji, aproksymacji i prognozy dla danych pomiarowych
5. Omów sposób opracowywania filtra Kalmana dla dużych zbiorów danych przestrzennych
6. Na czym polega ilościowa i jakościowa ocena danych teledetekcyjnych?
7. Omów zasadę statystycznej weryfikacji poprawności danych pomiarowych
8. Omów związek proces transformacji układu współrzędnych i zmiany formatu danych w oparciu o bibliotekę GDAL
9. Wskaż ścieżkę postępowania (narzędzia, funkcje, zmienne) przy wizualizacji wybranego formatu danych w oparciu o bibliotekę GMT
10. Wyjaśnij, czym jest statystyka przestrzenna i jakie są jej zastosowania w analizie danych przestrzennych
11. Co to jest autokorelacja przestrzenna? Podaj i omów przykłady wskaźników autokorelacji przestrzennej
12. W jaki sposób można przeprowadzić analizę regresji przestrzennej? Czym różni się od klasycznej regresji liniowej?
13. Omów podstawowe miary statystyczne używane do analizy wzorców przestrzennych?

### Teledetekcja i interferometria radarowa:

14. Omów związek zasadę działania siatki neuronowej na wybranym przykładzie pracy ze zobrazeniami teledetekcyjnymi
15. Podaj wybrane metody oceny dokładności modelu uczenia maszynowego stosowane do klasyfikacji i regresji. Omów jedną z wybranych metod
16. Omów główne kategorie algorytmów uczenia maszynowego: nadzorowane i nienadzorowane. Dla każdego z nich podaj przykłady stosowane w pracy z danymi teledetekcyjnymi
17. Omów wyzwania pracy z wielowymiarowymi zbiorami danych teledetekcyjnych. Podaj przykłady technik ułatwiających pracę z takimi danymi
18. Podaj schemat postępowania dla rozwiązania wybranego problemu przy wykorzystaniu danych teledetekcyjnych i uczenia maszynowego
19. Omów związek proces importowania i wizualizacji zobrażeń teledetekcyjnych na platformie Google Earth Engine, dla wybranego sensora
20. Omów wady i zalety przetwarzania danych teledetekcyjnych w chmurze w porównaniu z wykorzystaniem lokalnej maszyny (komputer z oprogramowaniem GIS)
21. Podaj przykład wykorzystania platformy chmurowej do monitorowania środowiska za pomocą zobrażeń teledetekcyjnych
22. Scharakteryzuj zobrazenia SAR
23. Wskaż podstawowe założenia interferometrii różnicowej SAR
24. Scharakteryzuj znane Ci metody przetwarzania szeregów czasowych InSAR

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

25. Omów możliwości i ograniczenia w zakresie zastosowania danych SAR w detekcji przemieszczeń powierzchni terenu
26. Omów zagadnienie opóźnienia atmosferycznego w pomiarach technikami InSAR, wskaż metody jego redukcji

### **Geodezja, GNSS i skaning laserowy**

27. Scharakteryzuj układy współrzędnych płaskich prostokątnych stosowane w Polsce dawniej i obecnie
28. Charakteryzuj układy wysokościowe stosowane w Polsce dawniej i obecnie
29. Omów zasady pomiaru metodą niwelacji geometrycznej przy zakładaniu wysokościowej osnowy pomiarowej
30. Omów pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą tachimetryczną
31. Omów pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą kinematyczną GNSS (RTK, RTN)
32. Przedstaw kluczowe parametry opracowania danych statycznych GNSS
33. Omów różnice między GBAS i SBAS, w tym możliwe powierzchniowe zasięgi korekt oraz dokładności jakie możemy dzięki nim uzyskać
34. Omów serwisy POZGEO i POZGEO-D sieci ASG-EUPOS
35. Omów istotę działania mobilnego skanowania laserowego
36. Scharakteryzuj system lotniczego skanowania laserowego
37. Wymień metody rejestracji danych pozyskanych przy użyciu naziemnego skanera laserowego (TLS) i omów jedną z nich

### **Kartograficzne modele cyfrowe**

38. Na czym polega harmonizacja geodanych hydrograficznych pozyskanych z różnych rejestrów georeferencyjnych?
39. W jaki sposób opracowuje się kartograficzny obraz rzeźby terenu?
40. Na czym polega generalizacja jakościowa i ilościowa? Omów na przykładzie sieci drogowej
41. Jaką rolę pełni baza państwowego rejestru nazw geograficznych przy integracji danych?

### **Bazy, modele i języki wymiany geodanych, WebGIS**

42. Scharakteryzuj formaty zapisu danych wektorowych zgodnych z OGC
43. Scharakteryzuj przestrzenne typy danych zgodne z OGC
44. Scharakteryzuj wybrane metody indeksowania danych przestrzennych
45. Omów standard GML (Geography Markup Language). Jakie są jego główne cechy i zastosowania w wymianie geodanych?
46. Czym jest język XML i w jaki sposób może być używany do wymiany danych przestrzennych? Podaj przykłady zastosowań XML w kontekście geoinformatyki
47. Jakie są podstawowe elementy diagramu klas w UML? Wyjaśnij, jak reprezentuje się klasy, atrybuty, metody oraz relacje między klasami na tym diagramie?

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

48. Omów budowę aplikacji udostępniającej dane poprzez serwer danych przestrzennych

### Zarządzanie projektami

49. Wskaż różnice między podejściami klasycznym i zwinnym w zarządzaniu projektami

50. Omów problematykę zarządzania ryzykiem projektu

51. Omów procesy inicjowania projektu oraz definiowanie celów projektu

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu/grupy kursów</i>	<i>Nazwa kursu/grupy kursów</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1	W06GIK-SM1001	Metody pozyskiwania geodanych	1
2	W06GIK-SM1023	Planowanie eksperymentu	1
3	W06GIK-SM1008	Metodyka prowadzenia prac badawczych	1
4	W06GIK-SM1002	Ocena jakości geodanych	1
5	W06GIK-SM1003	Przetwarzanie geodanych w środowisku open source	1
6	W06GIK-SM1004	Satelitarna różnicowa interferometria radarowa	1
7	W06GIK-SM1005	Bazy danych przestrzennych	1
8	W06GIK-SM1006	Kartograficzne modele cyfrowe	1
9	W06GIK-SM1007	Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej	1
10	W11GIK-SM1500	Elementy fizyki współczesnej	1
11	W08HSM-SM0038	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	1
12	SJO-SM0002	Język obcy I	1
13	W06GIK-SM1009	Techniki pozycjonowania GNSS	2

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

14	W06GIK-SM1010	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska	2
15	W06GIK-SM1011	Analiza szeregów czasowych InSAR	2
16	W06GIK-SM1012	Uczenie maszynowe w teledetekcji	2
17	W06GIK-SM1013	Systemy IoT	2
18	W06GIK-SM1014	Wybrane zastosowania skaningu laserowego	2
19	W06GIK-SM1015	Analiza i harmonizacja danych przestrzennych	2
20	SJO-SM0001	Język obcy II	2
21	W06GIK-SM1016S	Seminarium dyplomowe I	2
22	GIK-SM0230	Blok kursów wybieralnych I	2
23	W06GIK-SM1017	Kształtowanie kultury pracy	2
24	W06GIK-SM1018	Zarządzanie projektami geoinformacyjnymi	3
25	W06GIK-SM1019	Modele i języki wymiany geodanych	3
26	W06GIK-SM1020	WebGIS	3
27	GIK-SM0230	Blok kursów wybieralnych II	3
28	W06GIK-SM1021S	Seminarium dyplomowe II	3
29	W06GIK-SM1022D	Praca dyplomowa	3

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 8. Plan studiów (załącznik nr 4)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

POLITECHNIKA WROCLAWSKA  
WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII  
GÓRNICICTWA I GEOLOGII  
Samorząd Studencki Wydziału Geoinżynierii,  
Górnictwa i Geologii  
50-421 Wrocław, Na Grobli 15, pokój 370

20.09.2023

.....  
Data

Jakub Dobrzański

.....  
Jakub Dobrzański  
Przewodniczący Samorządu Studenckiego  
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

15.09.2023

.....  
Data

DZIEKAN  
  
prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz  
(1)

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

\*niepotrzebne skreślić

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## PLAN STUDIÓW

**WYDZIAŁ:** GEINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII

**KIERUNEK STUDIÓW:** GEODEZJA I KARTOGRAFIA

**POZIOM KSZTAŁCENIA:** studia drugiego stopnia

**FORMA STUDIÓW:** stacjonarna

**PROFIL:** ogólnoakademicki

**SPECJALNOŚĆ:** Inżynieria geodanych (IGE)

**JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:** polski

**OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:** semestr letni 2023/2024

\*niepotrzebne skreślić



## Struktura planu studiów (opcjonalnie)

1) w układzie punktowym

sem/ godz.	1	pkt.	2	pkt.	3	pkt.		
1	Metody pozyskiwania geodanych 2000Z W06GIK-SM1001	3	Techniki pozycjonowania GNSS 10200E W06GIK-SM1009	4	Zarządzanie projektami geoinformacyjnymi 00200Z W06GIK-SM1018	2		
2					Modele i języki wymiany geodanych 00200Z W06GIK-SM1019		2	
3	Planowanie eksperymentu 10000Z W06GIK-SM1023	1			Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska 10200E W06GIK-SM1010	4	WebGIS 00200Z W06GIK-SM1020	2
4	Ocena jakości geodanych 10200E W06GIK-SM1002	3	Analiza szeregów czasowych InSAR 00300Z W06GIK-SM1011	3	Blok kursów wybieralnych II 00200Z GIK-SM0230	2		
5							Seminarium dyplomowe II 00002Z W06GIK-SM1021	2
6	Przetwarzanie geodanych w środowisku open source 00200Z W06GIK-SM1003	3			Uczenie maszynowe w teledetekcji 10200E W06GIK-SM1012	4	Praca dyplomowa W06GIK-SM1022	20
7	Satelitarna różnicowa interferometria radarowa 10200E W06GIK-SM1004	4	Systemy IoT 20000Z W06GIK-SM1013	2				
8					Wybrane zastosowania skaningu laserowego 00300Z W06GIK-SM1014	3		
9	Bazy danych przestrzennych 10100Z W06GIK-SM1005	2	Analiza i harmonizacja danych przestrzennych 00200Z W06GIK-SM1015	3				
10					Język obcy II 01000Z SJO-SM0001	1		
11	Kartograficzne modele cyfrowe 10300E W06GIK-SM1006	4	Seminarium dyplomowe I 00001Z W06GIK-SM1016	2				
12					Blok kursów wybieralnych I 00200Z GIK-SM0230	2		
13			Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej 10200E W06GIK-SM1007	4	Kształtowanie kultury pracy 00020Z W06GIK-SM1017	2		
14	Metodyka prowadzenia prac badawczych 00100Z W06GIK-SM1008	1	Przedmiot humanistyczno-menedżerski (PHM) 01000Z W08HSM-SM0038C	2				
15								
16	Język obcy I 03000Z SJO-SM0002	2						
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
<b>suma</b>		<b>30</b>		<b>30</b>		<b>30</b>		

# 1. Zestaw przedmiotów / grup zajęć obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe      liczba punktów ECTS 28

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Spo-sób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W06GIK-SM1002W	Ocena jakości geodanych	1					K2_GIK_W02	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		PD
2	W06GIK-SM1002L	Ocena jakości geodanych			2			K2_GIK_U02, K2_GIK_U07	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	PD
3	W11GIK-SM1500W	Elementy fizyki współczesnej	1					K2_GIK_W09	15	25	1		0,76	T/Z	Z	O			PD
4	W06GIK-SM1001W	Metody pozyskiwania geodanych	2					K2_GIK_W01, K2_GIK_U01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T/Z	Z		DN		K
5	W06GIK-SM1023W	Planowanie eksperymentu	1					K2_GIK_W01, K2_GIK_W02, K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN		K
6	W06GIK-SM1008L	Metodyka prowadzenia prac badawczych			1			K2_GIK_W07, K2_GIK_U07, K2_GIK_K01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN	P(1)	K
7	W06GIK-SM1003L	Przetwarzanie geodanych w środowisku open source			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_U04, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8	W06GIK-SM1004W	Satelitarna różnicowa interferometria radarowa	1						K2_GIK_W01, K2_GIK_W03, K2_GIK_W06	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
9	W06GIK-SM1004L	Satelitarna różnicowa interferometria radarowa			2				K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U06, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
10	W06GIK-SM1005W	Bazy danych przestrzennych	1						K2_GIK_W04, K2_GIK_W05	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN		S
11	W06GIK-SM1005L	Bazy danych przestrzennych			1				K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z		DN	P(1)	S
12	W06GIK-SM1006W	Kartograficzne modele cyfrowe	1						K2_GIK_W05	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
13	W06GIK-SM1006L	Kartograficzne modele cyfrowe			3				K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	45	75	3	3	1,96	T	Z		DN	P(3)	S
14	W06GIK-SM1007W	Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej	1						K2_GIK_W02	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
15	W06GIK-SM1007L	Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej			2				K2_GIK_U02, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
16	W08HSM-SM0038C	Przedmiot humanistyczno-menedżerski		1					K2_GIK_W07, K2_GIK_K01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K04	15	50	2		0,76	T/Z	Z	O		P(1)	KO
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>345</b>	<b>700</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>17,00</b>					<b>17</b>	

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (Inżynieria geodanych) (minimum 45 godzin w semestrze, 2 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

1	SJO-SM0002	Język obcy I		3				K2_GIK_U08	45	60	2		1,63	T/Z	Z	O		P(2)	KO
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>45</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1,63</b>					<b>2</b>	

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>9</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>760</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>18,63</b>

### Semestr 2

#### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe      liczba punktów ECTS 25

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Spo-sób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniani <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W06GIK-SM1009W	Techniki pozycjonowania GNSS	1					K2_GIK_W01	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
2	W06GIK-SM1009L	Techniki pozycjonowania GNSS			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,40	T	Z		DN	P(3)	S
3	W06GIK-SM1010W	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska	1					K2_GIK_W01, K2_GIK_W03, K2_GIK_W06, K2_GIK_K03	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
4	W06GIK-SM1010L	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska			2			K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U06, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5	W06GIK-SM1011L	Analiza szeregów czasowych InSAR				3				K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U06, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	45	75	3	3	1,96	T	Z		DN	P(3)	S
6	W06GIK-SM1012W	Uczenie maszynowe w teledetekcji	1							K2_GIK_W01, K2_GIK_W03, K2_GIK_W04	15	25	1	1	0,92	T/Z	E		DN		S
7	W06GIK-SM1012L	Uczenie maszynowe w teledetekcji				2				K2_GIK_U01, K2_GIK_U03, K2_GIK_U04, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
8	W06GIK-SM1013W	Systemy IoT	2							K2_GIK_W02, K2_GIK_W04, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		S
9	W06GIK-SM1014L	Wybrane zastosowania skaningu laserowego				3				K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	45	75	3	3	2,00	T	Z		DN	P(3)	S
10	W06GIK-SM1015L	Analiza i harmonizacja danych przestrzennych				2				K2_GIK_U02, K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	75	3	3	1,36	T	Z		DN	P(3)	S
11	W06GIK-SM1017P	Kształtowanie kultury pracy					2			K2_GIK_W07, K2_GIK_K01, K2_GIK_K02	30	50	2		1,52	T/Z	Z				KO
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>				<b>315</b>	<b>625</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>15,08</b>					<b>18</b>	

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (Inżynieria geodanych) (minimum 60 godzin w semestrze, 5 punktów ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	SJO-SM0001	Język obcy II		1				K2_GIK_U08	15	30	1		0,63	T/Z	Z	O		P(1)	KO

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2	GIK-SM0230	Blok kursów wybieralnych I			2				K2_GIK_W08, K2_GIK_U07, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
3	W06GIK-SM1016S	Seminarium dyplomowe I					1		K2_GIK_U07, K2_GIK_K02, K2_GIK_K04	15	50	2		0,76	T/Z	Z			P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>			<b>60</b>	<b>130</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2,75</b>					<b>5</b>	

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>375</b>	<b>755</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>17,83</b>

## Semestr 3

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe liczba punktów ECTS 6

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
1	W06GIK-SM1018L	Zarządzanie projektami geoinformacyjnymi			2			K2_GIK_W07, K2_GIK_K01, K2_GIK_U07	30	50	2		1,36	T/Z	Z				P(2)	KO
3	W06GIK-SM1019L	Modele i języki wymiany geodanych			2			K2_GIK_W04, K2_GIK_W05, K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		P(2)	S

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4	W06GIK-SM1020L	WebGIS			2				K2_GIK_W04, K2_GIK_W05, K2_GIK_U04, K2_GIK_U05, K2_GIK_K02, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>90</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4,08</b>					<b>6</b>	

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (Inżynieria geodanych) (minimum 75 godzin w semestrze, 24 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	GIK-SM0230	Blok kursów wybieralnych II			2			K2_GIK_W08, K2_GIK_U07, K2_GIK_K03	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P(2)	S
2	W06GIK-SM1021S	Seminarium dyplomowe II					2	K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_U07, K2_GIK_K02, K2_GIK_K04	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P(2)	S
3	W06GIK-SM1022D	Praca dyplomowa					1	K2_GIK_U01, K2_GIK_U02, K2_GIK_U07, K2_GIK_K03, K2_GIK_K04	15	500	20	20	1,80	T/Z	Z		DN	P(20)	S
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>75</b>	<b>600</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>4,52</b>					<b>24</b>	

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>165</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>8,60</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu /grupy zajęć	Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
W06GIK-SM1002 W06GIK-SM1004 W06GIK-SM1006 W06GIK-SM1007	1. Ocena jakości geodanych 2. Satelitarna różnicowa interferometria radarowa 3. Kartograficzne modele cyfrowe 4. Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej	1
W06GIK-SM1009 W06GIK-SM1010 W06GIK-SM1012	1. Techniki pozycjonowania GNSS 2. Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska 3. Uczenie maszynowe w teledetekcji	2

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach (etapach studiów)

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	5
2	3
3	0

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

POLITECHNIKA WROCLAWSKA  
WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII  
GÓRNICICTWA I GEOLOGII  
Samorząd Studencki Wydziału Geoinżynierii,  
Górnictwa i Geologii  
50-421 Wrocław, Na Grobli 15, pokój 370

20.09.2023

.....  
Data

Jakub Dobrzański

.....  
Jakub Dobrzański  
Przewodniczący Samorządu Studenckiego  
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

15.09.2023

.....  
Data

DZIEKAN  
  
prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz  
(1)

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot/ grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

# KARTY PRZEDMIOTÓW

WYDZIAŁ: **GEOINŻYNIERII, GÓRNICCTWA I GEOLOGII**

KIERUNEK STUDIÓW: **GEODEZJA I KARTOGRAFIA**

Przyporządkowany do dyscypliny:

**D1 INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICCTWO I ENERGETYKA**  
(dyscyplina wiodąca)

**D2 INŻYNIERIA LĄDOWA, GEODEZJA I TRANSPORT**

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia drugiego stopnia (magisterskie)**

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna**

PROFIL: **ogólnoakademicki**

SPECJALNOŚĆ: **Inżynieria geodanych**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **semestr letni 2023/2024**

## **SEMESTR 1**

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim :</b>	<b>Metody pozyskiwania geodanych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Geodata Acquisition Methods</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1001</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>75</b>				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,36</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę z matematyki i fizyki
2. Potrafi posługiwać się oprogramowaniem biurowym

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Prezentacja/przypomnienie kluczowych informacji na temat państwowego systemu odniesień przestrzennych
- C2. Prezentacja/przypomnienie kluczowych informacji o współczesnych technikach pozyskiwania geodanych: niwelacji, tachimetrii, technikach satelitarnych (GNSS), fotogrametrii, teledetekcji i skaningu laserowym

C3. Prezentacja/przypomnienie kluczowych informacji na temat ogólnodostępnych źródeł geodanych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna kluczowe informacje na temat państwowego systemu odniesień przestrzennych, ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących w Polsce układów współrzędnych płaskich prostokątnych
- PEU\_W02 Zna kluczowe informacje na temat pomiarów niwelacyjnych, tachimetrycznych i satelitarnych (GNSS) oraz instrumentów pomiarowych używanych w tych technikach
- PEU\_W03 Zna kluczowe informacje na temat fotogrametrii i teledetekcji
- PEU\_W04 Zna kluczowe informacje na temat skaningu laserowego
- PEU\_W05 Zna ogólnodostępne źródła geodanych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Państwowy system odniesień przestrzennych	4
Wy2	Pomiary wysokościowe metodą niwelacji geometrycznej	4
Wy3	Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą tachimetryczną	6
Wy4	Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą GNSS	2
Wy5	Kolokwium cząstkowe	2
Wy6	Fotogrametria jako metoda pozyskiwania geodanych	4
Wy7	Skaning laserowy jako metoda pozyskiwania geodanych	2
Wy8	Teledetekcja jako metoda pozyskiwania geodanych	2
Wy9	Ogólnodostępne źródła geodanych	2
Wy10	Kolokwium końcowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
- N2. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N3. Quizy/sprawdziany
- N4. Praca własna (samokształcenie)
- N5. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - PEU_W05, PEU_K01 – PEU_K02	Wyniki z quizów – konieczne uzyskanie co najmniej 85% punktów z każdego quizu
F2	PEU_W01 - PEU_W02, PEU_K01 – PEU_K03	Ocena z kolokwium cząstkowego
F3	PEU_W03 - PEU_W05, PEU_K01 – PEU_K03	Ocena z kolokwium końcowego

Warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest uzyskanie co najmniej 85% punktów z każdego przeprowadzonego quizu (F1). Ocena końcowa wyliczana jest ze wzoru:  $P1 = 0,6 * F2 + 0,4 * F3$

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Adamczyk J., Będkowski K. 2005 Metody cyfrowe w teledetekcji, Wydawnictwo SGGW, Warszawa
- [2] Jagielski A., Geodezja I w teorii i praktyce część 1, Wydawnictwo Geodpis, Kraków 2019
- [3] Jagielski A., Geodezja I w teorii i praktyce część 2, Wydawnictwo Geodpis, Kraków 2019
- [4] Kaczyński, R., Ewiak, I., & Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego. (2016). Fotogrametria. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- [5] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1670).
- [6] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. poz. 1247 z późn. zm.).
- [7] Vosselman G., Mass H-G., 2010. Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Whittles Publishing, UK
- [8] Wężyk P. (Ed.), 2014. Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR. Warszawa

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] <http://szkolenialidar.gugik.gov.pl>
- [2] <http://www.geoforum.pl>
- [3] <http://www.gugik.gov.pl>
- [4] Kurczyński, Z. (2014). Fotogrametria (1.st ed.). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [5] Przegląd Geodezyjny – Miesięcznik Stowarzyszenia Geodetów Polskich, Wydawnictwo Sigma NOT

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Zbigniew Muszyński, [zbigniew.muszynski@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.muszynski@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Jarosław Wajs, [jaroslaw.wajs@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.wajs@pwr.edu.pl)  
 dr inż. Anna Buczyńska, [anna.buczynska@pwr.edu.pl](mailto:anna.buczynska@pwr.edu.pl)

## WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Planowanie eksperymentu</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Experiment Design</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1023</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,76</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Wiedza i umiejętności nabyte w trakcie studiów I stopnia studiów inżynierskich.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o metodach planowania eksperymentu w geonaukach
- C2. Nabycie wiedzy o optymalnym doborze instrumentarium, źródeł danych i metodach opracowania danych dla przeprowadzenia eksperymentu w geonaukach.

### **RZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Rozumie potrzebę planowania eksperymentu.
- PEU\_W02 Zna metody planowania eksperymentu
- PEU\_W03 Zna metody dyskretyzacji i kwantyzacji danych eksperymentalnych
- PEU\_W04 Zna twierdzenie Nyquista-Shannona
- PEU\_W05 Zna zastosowania transformaty Fouriera

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi wybrać metodę planowania eksperymentu
- PEU\_U02 Potrafi interpretować widmo sygnału
- PEU\_U03 Potrafi dobrać parametry kwantyzacji i dyskretyzacji sygnału
- PEU\_U04 Potrafi dobrać dane o właściwych parametrach dla osiągnięcia celu
- PEU\_U05 Potrafi dobrać instrument dla uzyskania pomiarów zadanej rozdzielczości

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	O potrzebie planowania eksperymentu: Cel, zadania, zakres planowania eksperymentu w geonaukach	1
Wy2	Cztery metody planowania eksperymentu	2
Wy3	Bayesowski projekt eksperymentu	2
Wy4	Projekt eksperymentu według Fishera	2
Wy5	Charakterystyki danych przestrzennych	2
Wy6	Twierdzenie Nyquista-Shannona o próbkowaniu w geonaukach	2
Wy7	Transformata Fouriera w geonaukach	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
- N2. Praca własna (samokształcenie)
- N3. Konsultacje



## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W05, PEU_U01 – PEU_U05	Quiz
F2	PEU_W03, PEU_W04, PEU_K01 - PEU_K03	Kolokwium zaliczeniowe
$P1 = 0,3 * F1 + 0,7 * F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Mańczak K., Teoria planowanie eksperymentów, WNT 1976
- [2] Korzyński M. Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. PWN 2017.
- [3] Hicks, C.R., and K.V. Turner, Jr. Fundamental Concepts in the Design of Experiments. 5<sup>th</sup> ed. New York, NY: Oxford University Press, 1999.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Konkol J. Wprowadzenie do praktycznego planowania eksperymentu.  
[https://media.statsoft.pl/\\_old\\_dnn/downloads/wprowadzenie\\_do\\_praktycznego.pdf](https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/wprowadzenie_do_praktycznego.pdf)
- [2] Bochentyn B., Kusz B. Planowanie eksperymentu.  
<https://bibliotekanauki.pl/articles/274414.pdf>

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Kazimierz Bęcek, [kazimierz.becek@pwr.edu.pl](mailto:kazimierz.becek@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Ocena jakości geodanych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Assessment of Geospatial Data Quality</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1002</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu statystyki matematycznej
2. Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie geodezyjnych pomiarów szczegółowych
3. Posiada wiedzę z zakresu rachunku wyrównawczego

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Umiejętność oceny dokładności danych pozyskiwanych z pomiarów bezpośrednich i pośrednich
- C2. Umiejętność analizy jakości i poprawności danych pozyskanych ze źródeł otwartych
- C3. Umiejętność wykonywania filtracji na dużych zbiorach danych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna zasady statystycznej oceny wyników pomiarów
- PEU\_W02 Zna metody oceny danych pozyskanych metodą fotogrametryczną i teledetekcyjną.
- PEU\_W03 Zna zasady filtracji dużych zbiorów informacji, metody filtracji.
- PEU\_W04 Student zna metody optymalizacji, aproksymacja i interpolacja danych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Student potrafi przeprowadzić analizę dokładności wyników pomiarów
- PEU\_U02 Student umie opracować ocenę przydatności wraz z weryfikacją jakości pozyskanych informacji.
- PEU\_U03 Student potrafi wykorzystać filtrację do weryfikacji i oceny jakości danych.
- PEU\_U04 Student umie wykorzystać aproksymację i interpolację danych do optymalizacji wartości uzyskanych z pomiarów lub ze źródeł otwartych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania prac geodezyjnych i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania prac geodezyjnych

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Analiza statystyczna zbioru danych pomiarowych. Średnia, mediana, odchylenie standardowe, błędy wartości oczekiwanych. Wagi obserwacji bezpośrednich i pośrednich	1
Wy2	Statystyczna weryfikacja poprawności pozyskanych danych pomiarowych. Weryfikacja danych odstających. Metody odporne w analizie jakości danych. Estymacja danych	2
Wy3	Jakościowa analiza danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych różnymi metodami statystycznymi	2
Wy4	Ilościowa analiza danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych z wykorzystaniem modeli statystycznych	2
Wy5	Ocena przydatności danych pozyskanych ze źródeł otwartych. Metody statystyczne weryfikacji informacji. Model jakości geodanych	2
Wy6	Filtracja danych – zasady, metody, zastosowania. Filtr Kalmana, filtry dolno i górnoprzepustowe	2
Wy7	Optymalizacja danych, aproksymacja, interpolacja – zasady, metody, wykorzystanie	2
Wy8	Prognoza – zasady i metody opracowania prognoz statystycznych	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Pomiar bezpośredni, pozyskanie źródłowych danych do analizy. Pomiar jednakowo i niejednakowo dokładny	2
La2	Analiza statystyczna, ocena dokładności, weryfikacja jakości danych z pomiaru bezpośredniego. Histogram	4
La3	Klasyfikacja, agregacja, grupowanie geodanych wraz z oceną przydatności i wartościami rozkładów	4
La4	Weryfikacja wartości odstających, estymacja mocna	4
La5	Aproksymacja, interpolacja i prognoza geodanych różnymi metodami statystycznymi	4
La6	Ocena jakości danych z pomiaru fotogrametrycznego, statystyczna weryfikacji parametrów pozyskanego obrazu	2
La7	Weryfikacja ilościowa informacji zawartych na obrazach fotogrametrycznych i satelitarnych	2
La8	Filtracja danych, filtry liniowe, filtr Kalmana	2
La9	Analiza dokładności i weryfikacja jakości chmur punktów metodami statystycznymi	2
La10	Weryfikacja danych ogólnodostępnych metodami jakościowymi i ilościowymi. Ocena przydatności danych do przetwarzania i udostępniania.	2
La11	Opracowanie modelu jakości geodanych na podstawie Norm Europejskich	2
	Suma godzin	30

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład z prezentacjami multimedialnymi
N2.	Pomiary terenowe z wykorzystaniem instrumentów geodezyjnych
N3.	Opracowanie danych geodezyjnych (obliczeniowe, graficzne i opisowe).
N4.	Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
N5.	Praca własna (samokształcenie)
N6.	Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01 - PEU_W04, PEU_K01 - PEU_K03	Egzamin w formie opracowania pisemnego
P1 = F1		
F2	PEU_U01 – PEU_U04	Oceny za sprawozdania oddane w formie elektronicznej na eportal.pwr.edu.pl
P2 – średnia arytmetyczna z F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Wiśniewski Z. Rachunek wyrównawczy w geodezji. Wyd. UWM, Olsztyn 2005
- [2] Osada E. Geodezja. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2002
- [3] Adamczewski Z. Rachunek wyrównawczy w 15 wykładach. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2007
- [4] Osada E. Wykłady z geodezji i geoinformatyki. Osnowy geodezyjne. UxLan, Wrocław 2010
- [5] Baran L. W. Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych. PWN, Warszawa 1999
- [6] PN EN ISO 19157 Informacja geograficzna – Jakość danych
- [7] Kosiński R. Sztuczne sieci neuronowe. Dynamika nieliniowa i chaos. PWN Warszawa 2017
- [8] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L Sieci neuronowe, algorytmu genetyczne i systemy rozmyte PWN Warszawa 1997

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Adamczewski Z. Teoria błędów dla geodetów. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2005
- [2] Osada E. Analiza, wyrównanie i modelowanie Geo-Danych. Podręcznik elektroniczny programu Mathcad dla Windows 98. Wyd. AR, Wrocław 1998.
- [3] Goldberg D. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania WNT Warszawa 1995
- [4] Wysocki J., Geodezja z fotogrametrią i geomatyką, Wyd. SGGW, Warszawa 2008

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Tadeusz Głowacki, tadeusz.glowacki@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Przetwarzanie geodanych w środowisku open source</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Geodata Processing in Open Source Environment</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1003</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma wiedzę z zakresu podstaw programowania
2. Potrafi posługiwać się narzędziami GIS

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie praktycznych umiejętności związanych z przetwarzaniem geodanych w oparciu o narzędzia wiersza poleceń
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności związanych z wizualizacją geodanych w oparciu o narzędzia wiersza poleceń

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna różnorodne formaty danych przestrzennych
- PEU\_W02 Zna podstawowe narzędzia biblioteki GDAL i potrafi wskazać ich zastosowanie
- PEU\_W03 Zna podstawowe moduły GMT i potrafi wskazać ich zastosowanie

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi pozyskać informacje o danych przestrzennych z poziomu wiersza poleceń
- PEU\_U02 Umie zdefiniować układ współrzędnych i przeprowadzić operacje na geodanych z poziomu wiersza poleceń
- PEU\_U03 Potrafi wykonać działania matematyczne na rastrach z wiersza poleceń
- PEU\_U04 Umie opracować wizualizacje geodanych z wykorzystaniem narzędzi wiersza poleceń
- PEU\_U05 Umie korzystać z dokumentacji technicznej

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do biblioteki GDAL, obsługiwane formaty danych rastrowych i wektorowych, pozyskiwanie informacji o danych.	2
La2	Biblioteka GDAL - uniwersalne opcje narzędzi rastrowych, tworzenie nowych plików, definiowanie układu współrzędnych, transformacja układów współrzędnych, konwersja między formatami danych rastrowych.	4
La3	Biblioteka GDAL - edycja i przetwarzanie danych rastrowych (m.in. mozaikowanie, tworzenie VRT, poligonizacja).	2
La4	Biblioteka GDAL - kalkulator rastrowy wiersza poleceń ze składnią numpy.	2
La5	Biblioteka GDAL - edycja i konwersja danych wektorowych.	2
La6	Wprowadzenie do narzędzi GMT - podstawowe moduły i uniwersalne zmienne.	2
La7	GMT - wizualizacja geodanych: tworzenie ramki mapy i jej podstawowych elementów, pozyskiwanie i wizualizacja danych z bazy GSHHG.	2
La8	GMT - wizualizacja danych rastrowych, tworzenie palety kolorów, cieniowanie, pasek skali kolorów. Przetwarzanie danych rastrowych (m.in. kalkulator, resampling, filtracja).	4
La9	GMT - wizualizacja danych wektorowych, dodawanie tekstu, tworzenie wykresów, złożone kompozycje.	4
La10	Opracowanie złożonej kompozycji tematycznej z wykorzystaniem narzędzi wiersza poleceń: zebranie danych, przetwarzanie i wizualizacja.	6
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)
- N2. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N3. Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N4. Praca własna (samokształcenie)
- N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K01	Oceny za kartkówki
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_K02, PEU_K03	Oceny ze sprawozdań

P1 = (średnia arytmetyczna z F1 + średnia arytmetyczna z F2)/2 przeliczone na skalę akademicką

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dokumentacja biblioteki GDAL: <https://gdal.org/index.html>
- [2] Dokumentacja biblioteki GMT: <https://docs.generic-mapping-tools.org>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dokumentacja narzędzia PROJ: <https://proj.org/en/9.2/>
- [2] Dokumentacja bazy GSHHG: <https://www.soest.hawaii.edu/pwessel/gshhg/>
- [3] Wessel, P., Luis, J. F., Uieda, L., Scharroo, R., Wobbe, F., Smith, W. H. F., & Tian, D. (2019). The Generic Mapping Tools version 6. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20, 5556–5564. <https://doi.org/10.1029/2019GC008515>

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Anna Kopeć, [anna.kopec@pwr.edu.pl](mailto:anna.kopec@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Wojciech Milczarek, [wojciech.milczarek@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.milczarek@pwr.edu.pl)



<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Satelitarna różnicowa interferometria radarowa</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Satellite Differential Radar Interferometry</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1004</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Zna podstawy programowania
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu roli narzędzi geoinformacyjnych (GIS) oraz z zakresu technik pozyskiwania danych przestrzennych
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu baz danych
4. Posiada podstawową wiedzę z zakresu teledetekcji

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przedstawienie wiadomości z zakresu satelitarnej interferometrii radarowej, a także możliwości wykorzystania jej w pomiarach deformacji terenu
- C2. Nabycie umiejętności wyznaczania przemieszczeń powierzchni terenu w oparciu o satelitarne dane radarowe

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada ogólną wiedzę na temat podstaw teoretycznych interferometrii satelitarnej.
- PEU\_W02 Posiada wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania satelitarnych danych radarowych.
- PEU\_W03 Zna możliwości i ograniczenia w zakresie zastosowania danych SAR w detekcji przemieszczeń powierzchni terenu.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Umie pozyskać dane SAR z obecnych i historycznych misji kosmicznych.
- PEU\_U02 Potrafi przeprowadzić obliczenia metodą różnicową DInSAR z uwzględnieniem poprawek atmosferycznych.
- PEU\_U03 Potrafi wizualizować wyniki obliczeń metodą DInSAR w środowisku GDAL i GMT.
- PEU\_U04 Potrafi interpretować wyniki pomiarów wyznaczone metodą DInSAR

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do teorii sygnałów mikrofalowych do obserwacji Ziemi	1
Wy2	Wykorzystanie pasywnej i aktywnej teledetekcji satelitarnej do wyznaczania przemieszczeń powierzchni terenu	2
Wy3	Pozyskiwanie i przetwarzanie danych SAR	2
Wy4	Teoria obrazowań SAR	2
Wy5	Rozwinięcie fazy interferometrycznej, opóźnienia: jonosferyczne i troposferyczne	2
Wy6	Podstawy obliczeń danych SAR, metoda różnicowa DInSAR	2
Wy7	Wprowadzenie do obliczeń danych SAR w szeregach czasowych	2
Wy8	Wykorzystanie danych SAR w monitorowaniu aktywności powierzchni terenu	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do środowiska GMT/GMTSAR	4
La2	Pozyskanie danych SAR, przygotowanie interfejsu API do prostego wyszukiwania i pobierania danych	4
La3	Wprowadzenie do obliczeń danych radarowych	4

La4	Rozwinięcie fazy interferometrycznej	4
La5	Wyznaczenie poprawki jonosferycznej i troposferycznej	4
La6	Obliczenia metodą różnicową: DInSAR	6
La7	Prezentacja wyników obliczeń danych SAR w środowisku GMT	4
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- |     |  |
|-----|--|
| N1. | Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi               |
| N2. | Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)                        |
| N3. | Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)                  |
| N4. | Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej |
| N5. | Praca własna (samokształcenie)   |
| N6. | Konsultacje  |

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K01 – PEU_K03	Egzamin pisemny
P1 = F1		
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	Oceny ze sprawozdań
P2 – średnia arytmetyczna z F2 przeliczona na skalę akademicką		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Satellite InSAR Data: Reservoir Monitoring from Space, A. Ferretti, EAGE; 1st edition, 2014
- [2] InSAR Principles - Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation, ESA Publications, 2008
- [3] GMTSAR: An InSAR Processing System Based on Generic Mapping Tools (Second Edition), D. Sandwell i in., Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA, 2016 (<https://escholarship.org/uc/item/8zq2c02m>)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Hanssen, R.F., 2001. *Radar Interferometry: Data Interpretation and Error Analysis, Remote Sensing and Digital Image Processing*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/0-306-47633-9>
- [2] Michele Crosetto, Lorenzo Solari, *Satellite Interferometry Data Interpretation and Exploitation*, Elsevier, 2023, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13397-8.00010-8>
- [3] Dokumentacja środowiska GMT (Generic Mapping Tools) - <https://docs.generic-mapping-tools.org/latest/>
- [4] Dokumentacje ESA: <https://earth.esa.int/eogateway/search?category=document+library>

<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b> <b>(imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
---

dr hab. inż. Wojciech Milczarek, wojciech.milczarek@pwr.edu.pl
--

dr inż. Anna Kopec, anna.kopec@pwr.edu.pl
---

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Bazy danych przestrzennych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Spatial databases</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W06GIK-SM1005</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>25</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,76</b>		<b>0,76</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Podstawy relacyjnych bazy danych.
2. Podstawy języka SQL.
3. Podstawy programowania.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzy i umiejętności z zakresu tworzenia klas i ich instancji na potrzeby gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych.
- C2. Zdobyć wiedzy i umiejętności z zakresu indeksowania danych przestrzennych i optymalizacji algorytmów przetwarzania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada wiedzę z zakresu tworzenia klas i ich instancji na potrzeby gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych.
- PEU\_W02 Posiada wiedzę z zakresu indeksowania danych przestrzennych i optymalizacji algorytmów przetwarzania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Posiada umiejętności z zakresu tworzenia klas i ich instancji na potrzeby gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych.
- PEU\_U02 Posiada wiedzę z zakresu indeksowania danych przestrzennych i optymalizacji algorytmów przetwarzania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia.
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań.

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje związane z bazami danych przestrzennych	1
Wy2	Podstawy programowania z użyciem obiektów baz danych przestrzennych	2
Wy3	Struktury danych wektorowych w bazach danych przestrzennych	2
Wy4	Struktury danych rastrowych w bazach danych przestrzennych	2
Wy5	Obiekty realizujące analizy przestrzenne na obiektach wektorowych i rastrowych	4
Wy6	Indeksowanie baz danych przestrzennych	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do środowiska baz danych przestrzennych	1
La2	Konfiguracja środowiska programistycznego i bazy danych	2
La3	Wprowadzenie do programowania w systemach informacji geograficznych	2
La4	Projekt bazy danych przestrzennych i tworzenie klas obiektów reprezentujących dane wektorowe	2
La5	Projekt bazy danych przestrzennych i tworzenie klas obiektów reprezentujących dane rastrowe	2
La6	Obiekty i funkcje do analiz przestrzennych danych rastrowych i wektorowych	2
La7	Indeksowanie bazy danych przestrzennych	2

La8	Kolokwium	2
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
N2.	Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)
N3.	Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
N4.	Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
N5.	Praca własna (samokształcenie)
N6.	Konsultacje

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01 – PEU_K03	Ocena z kolokwium
P1 = F1		
F2	PEU_U01, PEU_U02	Ocena z kolokwium
F3	PEU_U01, PEU_U02	Ocena z quizu
F4	PEU_U01, PEU_U02	Ocena za projekt bazy danych
P2 = F2*0.5+F3*0.3+F4*0.2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Yeung, Albert K. W; Hall, G. Brent   Hall, G. Brent; Yeung, Albert K. W., Spatial Database Systems: Design, Implementation and Project Management, 2007.</p> <p>[2] Zdzisław Dybikowski, PostgreSQL, Wydanie II, Helion 2012.</p> <p>[3] Dominik Mikiewicz, Michał Mackiewicz, Tomasz Nycz. Mastering PostGIS, Helion 2017.</p>
<p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Perdita Stevens, UML inżynieria oprogramowania, wydanie II, Helion 2007.</p> <p>[2] PostgreSQL manual, <a href="https://www.postgresql.org/docs/manuals/">https://www.postgresql.org/docs/manuals/</a></p> <p>[3] PostGIS 3.0.3dev Manual, <a href="https://postgis.net/docs/">https://postgis.net/docs/</a></p>
<p align="center"><b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b></p>
<p align="center">dr inż. Piotr Grzempowski, <a href="mailto:piotr.grzempowski@pwr.edu.pl">piotr.grzempowski@pwr.edu.pl</a></p>

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Kartograficzne modele cyfrowe</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Digital Cartographic Models</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1006</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>45</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,96</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę z cyfrowej kartografii, zna budowę i zawartość bazy danych topograficznych.
2. Potrafi praktycznie posługiwać się pakietem oprogramowania GIS w szerokim zakresie jego funkcjonalności

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Teoretyczna wiedza z zakresu zasilania standardowych opracowań kartograficznych (cyfrowych modeli kartograficznych): topograficznych i tematycznych
- C2. Znajomość podstawowych materiałów i metod do budowy i aktualizacji kartograficznych modeli jednoskalowych i wieloreprezentacyjnych



- C3. Umiejętność integracji różnych rejestrów georeferencyjnych: kartograficznych modeli (map) urzędowych i branżowych
- C4. Umiejętność harmonizacji różnych publicznych rejestrów georeferencyjnych: kartograficznych modeli (map) urzędowych i branżowych w geoportalu.
- C5. Ocena jakości danych georeferencyjnych i informacji uzyskanych z modelu.
- C6. Zrozumienie odpowiedzialności autora modeli kartograficznych.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada ogólną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu zasilania i aktualizacji standardowych opracowań kartograficznych (cyfrowych modeli kartograficznych): topograficznych i tematycznych
- PEU\_W02 Posiada ogólną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu zasilania i aktualizacji standardowych opracowań kartograficznych (cyfrowych modeli kartograficznych): topograficznych i tematycznych

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie metody do budowy kartograficznych modeli cyfrowych w systemach GIS z wykorzystaniem różnych baz danych i modułów obrazowania danych
- PEU\_U02 Ma przygotowanie do przeprowadzenia zasilania, aktualizacji i harmonizacji modeli kartograficznych z różnych rejestrów georeferencyjnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość znaczenia jakości w urzędowych kartograficznych modeli cyfrowych i mapach: topograficznych i tematycznych
- PEU\_K02 Rozumie odpowiedzialność wykonawcy cyfrowych modeli kartograficznych: tematycznych i topograficznych, za pełność i aktualność wprowadzanych do modelu i udostępnianych danych i metadanych oraz ochronę praw autorskich informacji z rejestrów georeferencyjnych użytych do harmonizacji.
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Prezentacja danych topograficznych i tematycznych w geoserwisach.	1
Wy2	Zakres informacji przestrzennej gromadzonej w bazie danych obiektów topograficznych i mapach tematycznych, używanych w wielorozdzielczej/wieloskalowej bazie danych do tworzenia cyfrowych modeli kartograficznych (CMK) zgodne z polskimi standardami i specyfikacją INSPIRE.	2
Wy3	Przetwarzanie danych topograficznych i ich integracja z danymi infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce. Zawartość tematycznych rejestrów państwowych. Ocena jakości, redundancji i zagrożenia brakiem spójności danych a odpowiedzialność wykonawcy za informacje uzyskane z CMK.	2
Wy4	Organizacja, tryb i standardy techniczne tworzenia modeli kartograficznych z bazy danych obiektów topograficznych (BDOT10k)	2

	i ogólnogeograficznych (BDOO). Generalizacja jakościowa i ilościowa. Kartograficzne modele rzeźby terenu i ich spójność z obiektami topograficznymi z baz BDOT10k i BDOT500.	
Wy5	Wielorozdzielcza baza danych topograficznych (WBDT). Integracja modelu kartograficznego danych topograficznych z bazą danych i mapą ewidencji gruntów i budynków, Państwowym Rejestrem Granic, Państwowym Rejestrem Nazw Geograficznych i zbiorami tematycznymi np.: Mapa Podziału Hydrograficznego Polski, mapa glebowo-rolnicza, mapa glebowo-siedliskowa lasów, mapy geologiczne PIG, baza danych Wód Polskich, Mapy Sozologicznej i Hydrograficznej	6
Wy6	Leśna Mapa Numeryczna, Elektroniczna Mapa Morska, mapa Numeryczna Terenów Kolejowych, itp. - integracja danych	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Aktualizacja modelu kartograficznego na podstawie danych z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.	9
La2	Cyfrowe modele kartograficzne danych topograficznych. Opracowanie wybranej grupy obiektów w szeregu skalowym od 10k do 250k. Generalizacja ilościowa.	9
La3	Harmonizacja wybranych grup obiektów modelu kartograficznego danych tematycznych z danymi hydrograficznymi.	9
La4	Integracja modelu kartograficznego danych topograficznych z modelem wysokości terenu.	12
La5	Ocena jakości danych możliwych do uzyskania ze stworzonego cyfrowego modelu kartograficznego. Budowa CMK na potrzeby zasilania geoportalu na podstawie zharmonizowanych danych.	6
	Suma godzin	<b>45</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego
N2.	Prezentacje multimedialne
N3.	Wykonanie indywidualnej pisemnej pracy semestralnej na zadany temat
N4.	Przeprowadzenie i przygotowanie sprawozdań z zadań laboratoryjnych
N5.	Sprawdzian
N6.	Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02	Ocena z egzaminu z wykładu
P1 = F1		
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01,	Ocena sprawozdania w formie cyfrowej z ćwiczeń laboratoryjnych

	PEU_K02	
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02	Ocena ze sprawdzianu
$P2 = 0,7 * F1 + 0,3 * F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bac-Bronowicz J., Grzempowski P., Nowak R., 2009: Zasilanie wielorozdzielczej bazy danych topograficznych danymi z ewidencji gruntów i budynków. Geomatics and Environmental Engineering. Vol. 3, No1/1
- [2] Bac-Bronowicz J., Głazewski A., Liberadzki O., Wilczyńska I.: Harmonizacja modeli pojęciowych BDOT10k i BDOT500 w kontekście wymiany. Roczniki Geomatyki. 2015. Vol. XIII, No 4. Roczniki Geomatyki - Annals of Geomatics (ptip.org.pl)
- [3] Bac-Bronowicz J., Olszewski R. 2010: Możliwości zasilania Wielorozdzielczej Bazy Danych Topograficznych z wybranych publicznych rejestrów georeferencyjnych. Roczniki Geomatyki T. 8, z. 1. <http://rg.ptip.org.pl/index.php/rg/issue/archive>
- [4] Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2006: Budowa Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych w Polsce – Harmonizacja Baz Danych Referencyjnych. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu.
- [5] Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2007: GIS. Obszary zastosowań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [6] Gotlib D., Olszewski R. (red.) 2013: Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce, Główny Urząd Geodezji i Kartografii
- [7] Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Rozporządzenia, instrukcje i wytyczne techniczne wydawane od 2012 r.
- [8] Izdebski W., Zwirowicz-Rutkowska A., Nowak da Costa J.: Open data in spatial data infrastructure: the practices and experiences of Poland, International Journal of Digital Earth, 2021 DOI: 10.1080/17538947.2021.1952323
- [9] Izdebski W.: Infrastruktura Danych Przestrzennych w Polsce. Geo-System Sp. z o.o., Warszawa 2020 Materiały do pobrania - Geoportal Krajowy
- [10] Izdebski W.: Praktyczne aspekty Infrastruktury Danych Przestrzennych w Polsce. Geo-System Sp. z o.o., Warszawa 2020 - [gugik.gov.pl](http://gugik.gov.pl) Materiały do pobrania - Geoportal Krajowy
- [11] Okła K. (red), 2010: Geomatyka w Lasach Państwowych. Część I. Podstawy.DGLP.
- [12] Sikorska-Maykowska M., Olszewski R., 2005: Koncepcja harmonizacji baz danych tematycznych GUGiK i PIG w oparciu o jednorodny system danych referencyjnych, Roczniki Geomatyki, t. III, z. 1, PTIP, Warszawa.
- [13] SLMN, 2001: Standard leśnej mapy numerycznej, Załącznik do Zarządzenia nr 74 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 23 sierpnia 2001 r.
- [14] Urbański J., Weintrit A., 2006: Elektroniczna Mapa Nawigacyjna – Dwadzieścia lat później. Przegląd Hydrograficzny Nr 2. Biuro Hydrografii Marynarki Wojennej. Gdynia.
- [15] Urbański J. 2008. GIS w badaniach przyrodniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.

**LITERATURA UZUPELNIAJACA:**

- [1] ICA News [www.icaci.org](http://www.icaci.org)
- [2] Geodezja i Kartografia, kwartalnik naukowy PAN Komitetu Geodezji
- [3] Kwartalnik Geomatics and Environmental Engineering. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [4] Kwartalnik Geomatics and Environmental Engineering. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [5] Seria „Studia Geograficzne” publikacje Wydawnictwa Uniwersytetu Wrocławskiego
- [6] <https://www.geoportal.gov.pl/documents/10179/26435/Strategia+Harmonizacji+Infrastruktury+Informacji+Przestrzennej>
- [7] <https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/harmonizacja-inspire>
- [8] [http://www.gugik.gov.pl/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/22963/Monografia-GBDOT-cz.-5.pdf](http://www.gugik.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0004/22963/Monografia-GBDOT-cz.-5.pdf)
- [9] KIS 10. INTELIGENTNE SIECI I TECHNOLOGIE INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNE ORAZ GEOINFORMACYJNE - Krajowe Inteligentne Specjalizacje (KIS)
- [10] [http://ptfit.sgp.geodezja.org.pl/wydawnictwa/wroclaw-2010/29\\_66\\_Parzynski.pdf](http://ptfit.sgp.geodezja.org.pl/wydawnictwa/wroclaw-2010/29_66_Parzynski.pdf)
- [11] <https://www.geomatyka.lasy.gov.pl/>
- [12] <https://geoportal.dolnyslask.pl/imap/#gpmmap=gp1>

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Joanna Bac-Bronowicz, [joanna.bac-bronowicz@pwr.edu.pl](mailto:joanna.bac-bronowicz@pwr.edu.pl)  
dr Adam Górecki, [adam.gorecki@pwr.edu.pl](mailto:adam.gorecki@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wybrane zagadnienia statystyki przestrzennej</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Selected Aspects of Spatial Statistics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1007</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu systemów informacji geograficznej
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu baz danych
3. Ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu statystyki
4. Ma podstawowe umiejętności pracy w grupie i prezentacji wyników pracy własnej

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu stosowania statystyki przestrzennej do zaawansowanej analizy i opisu rozkładu obiektów, zjawisk i procesów w przestrzeni oraz w czasie

C2. Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań o charakterze przestrzennym z zastosowaniem zaawansowanych funkcji analitycznych GIS oraz tworzenia prostych algorytmów w języku Python

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie zaawansowanego przetwarzania danych przestrzennych wykorzystywanych w analizach i modelowaniu zjawisk oraz procesów naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka.
- PEU\_W02 Wie jak przedstawiać i interpretować wyniki analiz przestrzennych oraz wyciągać na ich podstawie wnioski.
- PEU\_W03 Zna przykłady wykorzystania statystyki przestrzennej w różnych branżach.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi dobrać metody i narzędzia analiz przestrzennych w zależności od charakteru rozpatrywanego problemu.
- PEU\_U02 Potrafi formułować i rozwiązywać zadania przestrzenne z wykorzystaniem otwartego i komercyjnego środowiska GIS.
- PEU\_U03 Potrafi formułować i przekazać wiedzę z zakresu wykorzystania systemów geoinformacyjnych w analizach przestrzennych i prezentacji ich wyników.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie programu wykładu i laboratorium, warunków zaliczenia oraz literatury. Przypomnienie podstawowych pojęć z zakresu systemów informacji geograficznej	1
Wy2	Analizy sieciowe w GIS. Teoria i zastosowania.	2
Wy3	Podstawy statystyki przestrzennej. Statystyki przestrzenne. Miary rozkładu. Teoria i przykłady zastosowań.	2
Wy4	Identyfikacja i analiza wzorców i/oraz skupień. Teoria i przykłady zastosowań.	2
Wy5	Analiza zależności przestrzennych. Regresja przestrzenna. Metody globalne i lokalne. Teoria i zastosowania	2
Wy6	Regresja lasów losowych w zagadnieniach regresyjnych i klasyfikacyjnych.	2
Wy7	Zaawansowane zagadnienia algebry mapy. Ścieżka najmniejszego kosztu. Kostka czasowo-przestrzenna. Analiza wieloczynnikowa.	2
Wy8	Powtórzenie materiału	2

	Suma godzin	<b>15</b>
--	-------------	-----------

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Analizy sieciowe. Rozwiązanie problemu komiwojażera.	2
La2	Analizy sieciowe. Alokacja zasobów.	2
La3	Analizy sieciowe. Wyznaczenie obszaru obsługi.	2
La4	Statystyka przestrzenna. Miary rozkładu przestrzennego.	2
La5	Statystyka przestrzenna. Identyfikacja i analiza wzorców przestrzennych.	2
La6	Statystyka przestrzenna. Identyfikacja i analiza skupień.	2
La7	Analiza zależności przestrzennych. Metody globalne regresji przestrzennej.	2
La8	Analiza zależności przestrzennych. Metody ważonej regresji przestrzennej.	2
La9	Analiza zależności przestrzennych. Regresja lasów losowych.	2
La10	Wieloczynnikowa analiza geostatystyczna. Klasyfikacja nadzorowana.	2
La11	Wieloczynnikowa analiza geostatystyczna. Analiza składowych głównych.	2
La12	Analiza zjawiska z zastosowaniem kostki czasowo-przestrzennej.	2
La13	Algebra mapy. Analiza ścieżki najmniejszego kosztu.	2
La14	Powtórzenie materiału.	2
La15	Prezentacje prac studentów.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład z prezentacjami multimedialnymi oraz elementami wykładu problemowego
N2.	Indywidualny projekt semestralny
N3.	Sprawozdanie z wykonanych zadań laboratoryjnych w formie cyfrowej
N4.	Praca własna (samokształcenie)
N5.	Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01, PEU_W03, PEU_K01, PEU_K02	egzamin pisemny/ustny
F2	PEU_W02	projekt semestralny
$P1 = 0.8 \cdot F1 + 0.2 \cdot F2$		
F3	PEU_U01, PEU_U02,	ocena ze sprawdzianów/karkówek
F4	PEU_U02,	ocena ze sprawozdań
F5	PEU_U03, PEU_K03	ocena z prezentacji
$P2 = (F3 + F4 + F5)/3$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Suchecka J., 2014. Statystyka przestrzenna. Metody analizy struktur przestrzennych. Wydawnictwo C.H. Beck [2] Urbański J., 2010. GIS w badaniach przyrodniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego [3] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006. GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Mitchell A., 2009. GIS Analysis. Spatial Measurements and Statistics. ESRI Press [2] Zandbergen P., 2013. Python Scripting for ArcGIS. ESRI Press [3] ESRI Academy, <a href="https://www.esri.com/training/xxx">https://www.esri.com/training/xxx</a>
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
dr hab. inż. Jan Blachowski, <a href="mailto:jan.blachowski@pwr.edu.pl">jan.blachowski@pwr.edu.pl</a>



<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Metodyka prowadzenia prac badawczych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Research methodology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1008</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>25</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>0,76</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z etapami prowadzenia prac badawczych.  
C2. Przedstawienie narzędzi wspierających prezentację efektów badań.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna podstawowe etapy prowadzenia prac badawczych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi posługiwać się zaawansowanymi edytorami tekstu.

PEU\_U02 Potrafi według obowiązujących zasad przygotować bibliografię.

PEU\_U03 Umie w czytelny i zrozumiały sposób przekazać rezultaty prac badawczych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje

PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia

PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: cel i zakres kursu, zasady uczestniczenia, warunki zaliczenia.	1
La2	Etapy pracy badawczej – planowanie i realizacja. Praca dyplomowa jako dzieło.	4
La3	Edycja dokumentu. Skład i łamanie tekstu. Elementy graficzne. Zarządzanie bibliografią.	4
La4	Prezentacja wyników badań – teoria i praktyka.	4
La5	Podsumowanie zajęć, komentarz do zrealizowanych zadań.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne
- N2. Samodzielna i/lub grupowa realizacja zadań na podstawie wytycznych
- N3. Sprawozdanie z wykonanych prac w formie cyfrowej
- N4. Dyskusja dydaktyczna
- N5. Praca własna (samokształcenie)
- N6. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02	Ocena za referat/esej opracowany wg ustalonych zasad.
F2	PEU_W01, PEU_U03, PEU_K03	Ocena za prezentację

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Boć J. (1996) Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited. Wrocław
- [2] Majchrzak J., Mendel T. (2005) Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, wyd. 4 rozszerzone i zmienione. Wydawnictwa Akademii Ekonomicznej w Poznaniu
- [3] Opoka E. (1996) Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wyd. Polit. Śl., Gliwice
- [4] Sydor M. (2014) Wskazówki dla piszących prace dyplomowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poznań

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kurpas D. i in. (2014) Jak pisać prace naukowe i gdzie je publikować? , s. 114

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Katarzyna Pactwa, katarzyna.pactwa@pwr.edu.pl

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Elementy fizyki współczesnej

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Elements of modern physics

Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy, kształcenia podstawowego z fizyki

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,7				

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiot Fizyka-1A lub Fizyka-1B.

#### CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć wiedzę w zakresie wybranych, fundamentalnych praw fizyki współczesnej koniecznej do zrozumienia zjawisk fizycznych w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące: dualizmu korpuskularno-falowego światła i materii, mechaniki kwantowej, opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności struktury pasmowej kryształów, właściwości elektro-optyczne ciał stałych oraz zasad działania nowoczesnych wybranych urządzeń półprzewodnikowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę tzn. rozwiązywać nietypowe problemy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 student jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Dualizm korpuskularno-falowy światła i materii. Prawo Plancka. Postulat de Broglie'a.	2
Wy2	Postulaty i elementy formalizmu mechaniki kwantowej. Funkcja falowa. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.	2
Wy3	Równanie Schroedingera i jego zastosowanie (studnia potencjału, układy studni, efekt tunelowy). Skaningowy mikroskop tunelowy.	2
Wy4	Atom wodoru. Liczby kwantowe. Spin. Atom wieloelektronowy. Widmo absorpcji i emisji.	2
Wy5	Układy wieloatomowe, typy wiązań międzyatomowych. Struktura krystaliczna ciał stałych. Model pasmowy ciał stałych.	2
Wy6	Właściwości elektro-optyczne metali, izolatorów i półprzewodników w obrazie struktury pasmowej.	2
Wy7	Wybrane nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe (ogniwo słoneczne, fotodioda, laser półprzewodnikowy).	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych pokazów praw/zjawisk fizycznych.
- N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.
- N3. Konsultacje.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01	Sprawdzian końcowy.
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Orear, Fizyka, tom 2, WNT, Warszawa 2008.
- [2] P. A. Tipler, R. A. Lewellyn, Fizyka współczesna, Warszawa : Wydaw. Nauk. PWN, 2015.
- [3] K. Sierański, J. Szatkowski, Fizyka. Wzory i Prawa z Objasnieniami cz.III, Scripta 2008.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] R R. A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009.
- [2] *Fizyka dla szkół wyższych*, <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3w%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-3>

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**pracownik WPPT**

## **SEMESTR 2**

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Techniki pozycjonowania GNSS</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>GNSS Positioning Techniques</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1009</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,40</b>		

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę na temat działających systemów pozycjonowania satelitarnego. Posiada wiedzę na temat podstawowych układów przestrzennych, globalnych, regionalnych, państwowych oraz lokalnych. Zna podstawowe formaty wymiany danych GNSS (RINEX) oraz formaty udostępniania danych (sp3).
2. Potrafi wykonać pomiary terenowe sieci geodezyjnej techniką GPS. Potrafi opracowywać dokumentację techniczną i odpowiednio ją interpretować oraz w poprawny sposób dobierać techniki pomiarowe do określonych zadań terenowych



### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie teoretycznych wiadomości z zakresu relacji między globalnymi, lokalnymi i państwowymi układami odniesień.
- C2. Przedstawienie teoretycznych wiadomości z zakresu metod i technologii pomiarowych technikami GNSS.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu pomiarów statycznych i kinematycznych GNSS.
- C4. Nabycie praktycznych umiejętności z opracowania wyników pomiarów GNSS.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna budowę globalnego układu ITRF, oraz regionalnego ETRF.
- PEU\_W02 Zna globalne satelitarne systemy pozycjonowania, systemy wspomagające SBAS, oraz sposób ich działania.
- PEU\_W03 Ma wiedzę na temat systemów GBAS, a w szczególności ASG-EUPOS, w tym zna serwisy udostępnione przez tą sieć.
- PEU\_W04 Zna teoretyczne podstawy (techniki) pomiarowe oraz sposoby ich opracowania.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi transformować między dowolnymi układami odniesień.
- PEU\_U02 Umie wykonać pomiar RTK (RTN) w dowolnym układzie przestrzennym. Potrafi wykonać pomiar statyczny, szybki statyczny, kinematyczny GNSS.
- PEU\_U03 Potrafi opracować dane pomiarowe GNSS w odniesieniu do dowolnego układu odniesień, w oprogramowaniu komercyjnym oraz wolnym z uwzględnieniem różnych parametrów (atmosfera, kombinacje częstotliwości), w tym umie wyznaczyć wysokość w układach stosowanych w Europie.
- PEU\_U04 Potrafi wykorzystać serwisy ASG-EUPOS do opracowania danych GNSS.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Międzynarodowy układ odniesień przestrzennych ITRF oraz jego budowa. Regionalny układ odniesień przestrzennych ETRF oraz jego realizacje w Polsce.	1
Wy2	Globalne systemy pozycjonowania satelitarnego. Systemy wspomagające pozycjonowanie GBAS i SBAS.	2
Wy3	Zakładanie osnów metodami GNSS w aspekcie prawnym. System ASG-EUPOS – budowa, serwisy czasu rzeczywistego.	2

Wy4	System ASG-EUPOS – serwisy postprocessingu.	2
Wy5	Metody wyznaczenia położenia punktów i pomiarów sieci geodezyjnych w postprocessingu.	2
Wy6	Niwelacja satelitarna GNSS.	2
Wy7	Zastosowanie sieci GNSS; geodynamiczna, kontrolno – pomiarowa.	2
Wy8	Rozwój technik GNSS.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Transformacje między układami ITRF, ETRF, WGS, państwowymi.	2
La2	Pomiar sytuacyjno - wysokościowy RTK z wykorzystaniem systemów GBAS w układach globalnych, państwowych oraz lokalnych.	4
La3	Pomiar osnowy pomiarowej metodami statyczną, szybką statyczną, kinematyczną.	6
La4	Opracowanie pomiarów statycznych GNSS z wykorzystaniem sieci państwowych, regionalnych i globalnych oprogramowaniem komercyjnym i otwartym. PPP.	12
La5	Niwelacja satelitarna.	4
La6	Wykorzystanie serwisów POZGEO i POZGEO-D w postprocessingu.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego
N2.	Prezentacje multimedialne
N3.	Przeprowadzenie i przygotowanie sprawozdań z zadań obliczeniowych
N4.	Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04	ocena z egzaminu końcowego
P1 = F1		
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	ocena z wykonania zadania i sprawozdania pisemnego
F3	PEU_U01, PEU_U04	ocena ze sprawdzianu
P2 = (F2 + F3 )/2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Czarnecki K., „Geodezja współczesna w zarysie”. Wyd. Gall, Warszawa, 2010
- [2] Lamparski J., „Navstar GPS od teorii do praktyki”. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2001
- [3] Januszewski J., Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne, PWN, Warszawa, 2006
- [4] Rogowski J., Klęk M., Geodezja satelitarna, Wydawnictwo UWMSC, Warszawa 2009
- [5] Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Materiały sympozjów krajowych i zagranicznych od 2000 roku.
- [2] Publikacje w geodezyjnych czasopismach periodycznych i nieperiodycznych polskich i zagranicznych.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Marcin Zając, marcin.zajac@pwr.wroc.pl

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Application of Remote Sensing in Environmental Protection</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1010</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma wiedzę i umiejętności z zakresu teledetekcji i przetwarzania obrazów cyfrowych.
2. Potrafi obsługiwać podstawowe oprogramowanie biurowe, korzystać ze źródeł online i redagować raporty dokumentujące wykonane prace.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie zastosowań teledetekcji w wybranych obszarach związanych z ochroną środowiska.

- C2. Nabycie praktycznych umiejętności przetwarzania danych teledetekcyjnych z zastosowaniem chmury obliczeniowej.
- C3. Poznanie metod opracowywania analiz na potrzeby ochrony środowiska z wykorzystaniem zobrażeń teledetekcyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma wiedzę o zastosowaniu danych teledetekcyjnych w badaniach i monitorowaniu stanu środowiska.
- PEU\_W02 Ma wiedzę na temat dostępnych platform udostępniających narzędzia do przetwarzania danych teledetekcyjnych w chmurze.
- PEU\_W03 Zna otwarte zasoby danych teledetekcyjnych dostępne w chmurach obliczeniowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi przeprowadzać analizy z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych na potrzeby ochrony środowiska.
- PEU\_U02 Potrafi przeglądać zbiory danych teledetekcyjnych i pozyskiwać zobrażenia satelitarne, korzystając z zasobu danych dostępnych w chmurze.
- PEU\_U03 Potrafi wizualizować dane teledetekcyjne w środowisku chmurowym z wykorzystaniem języka skryptowego.
- PEU\_U04 Umie tworzyć kompozycje barwne, wykonywać operacje arytmetyczne i przeprowadzać klasyfikację zobrażeń satelitarnych w środowisku chmurowym.
- PEU\_U05 Potrafi filtrować i redukować kolekcje zobrażeń satelitarnych oraz mapować funkcje na zbiory zobrażeń.
- PEU\_U06 Potrafi wyznaczać szeregi czasowe wartości pikseli produktów teledetekcyjnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość przewagi rozwiązań opartych o chmurę obliczeniową w zagadnieniach przetwarzania dużych zbiorów danych oraz wykonywania analiz w skali regionalnej i globalnej.
- PEU\_K02 Rozumie korzyści płynące ze stosowania zobrażeń teledetekcyjnych w ochronie środowiska.
- PEU\_K03 Rozumie potrzebę wspomagania pracy zawodowej inżyniera stosując dostępne narzędzia programistyczne i nowe technologie.
- PEU\_K04 Ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie elementów środowiska, których stan jest możliwy do badania metodami teledetekcyjnymi: rzeźba terenu, pokrywa glebowa, wody powierzchniowe i płytkie wody podziemne, pokrywa roślinna, atmosfera, klimat. Zagadnienie współzależności pomiędzy komponentami środowiska.	3
Wy2	Skutki gospodarczej działalności człowieka w środowisku naturalnym.	2
Wy3	Zastosowanie teledetekcji do badań i monitorowania atmosfery. Monitorowanie jakości powietrza i poziomów zanieczyszczeń.	2
Wy4	Zastosowanie teledetekcji do badań i monitorowania zmian klimatycznych. Wykrywanie zmian temperatury powierzchni, śledzenie cech atmosferycznych, wykrywanie zmian w pokryciu terenu wynikających ze zmian klimatycznych.	2

Wy5	Zastosowanie teledetekcji do badań i monitorowania wód powierzchniowych i warunków hydrologicznych. Stan troficzny wód. Rozpoznanie stanu wody: podtopienia, susza.	2
Wy6	Zastosowanie teledetekcji do badań i monitorowania środowiska leśnego.	2
Wy7	Zastosowanie teledetekcji do badań i monitorowania środowiska antropogenicznego. Miejska wyspa ciepła, zanieczyszczenie światłem, pokrycie terenu.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przedstawienie tematyki i zawartości kursu. Omówienie warunków zaliczenia. Wprowadzenie do platformy Google Earth Engine (zakładanie konta, poznanie interfejsu Edytora Kodu).	2
La2	Wprowadzenie do API serwisu Google Earth Engine (GEE). Poznanie podstaw języka JavaScript niezbędnych do pracy z API GEE: składnia JavaScript, zmienne, struktury danych, funkcje, tworzenie i uruchamianie skryptów.	2
La3	Wczytywanie obrazów w GEE. Selekcja pasm obrazów i wyświetlanie obrazów jako warstw na mapie. Tworzenie kompozycji barwnych. Przegląd dostępnych na platformie GEE zbiorów obrazów teledetekcyjnych.	4
La4	Przetwarzanie obrazów w GEE. Działania na rastrach, maskowanie, klasyfikacja. Wskaźniki spektralne.	4
La5	Praca z szeregiem obrazów w GEE. Filtrowanie, mapowanie, redukcja. Przetwarzanie szeregów czasowych obrazów.	2
La6	Sprawdzian praktyczny nr 1: podstawy przetwarzania danych teledetekcyjnych w środowisku chmurowym Google Earth Engine	2
La7	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska z wykorzystaniem GEE. Analiza pokrycia terenu (Land Use Land Cover).	2
La8	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska z wykorzystaniem GEE. Zanieczyszczenie powietrza. Pomiar stężeń zanieczyszczeń metodami teledetekcyjnymi.	2
La9	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska z wykorzystaniem GEE. Pożary. Monitorowanie obszarów aktywnych pożarów. Szacowanie skutków pożarów wielkoobszarowych. Ocena emisji substancji lotnych do atmosfery.	2
La10	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska z wykorzystaniem GEE. Monitorowanie hydrosfery. Pomiar wód gruntowych z wykorzystaniem GRACE. Analiza wód powierzchniowych. Określenie obszarów zagrożonych suszą.	2
La11	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska z wykorzystaniem GEE. Monitoring degradacji lasów i wycinki drzew. Analiza kondycji roślinności.	2
La12	Zastosowanie teledetekcji w ochronie środowiska z wykorzystaniem GEE. Analiza środowisk miejskich: populacja, zabudowania, miejska wyspa ciepła. Analiza obrazów oświetlenia nocnego, zanieczyszczenie światłem.	2
La13	Sprawdzian praktyczny nr 2: wybrane zastosowania teledetekcji w ochronie środowiska	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi
N2.	Instrukcje laboratoryjne w formie tekstowej i hybrydowej (tekst z kodem programu)
N3.	Praca własna (samokształcenie)

- N4. Sprawdziany praktyczne  
 N5. Raporty z ćwiczeń w formie cyfrowej  
 N6. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Egzamin w formie opracowania pisemnego
P1 – ocena końcowa z wykładu		
F1	PEU_U01 – PEU_U06	Oceny z kartkówek/quizów
F2	PEU_U01 – PEU_U06	Oceny z raportów
F3	PEU_U01 – PEU_U06	Sprawdziany praktyczne
P2 – ocena końcowa z laboratorium na podstawie wyniku wzoru: $P2=0,3*\text{średnia}(F1)+0,2*\text{średnia}(F2)+0,5*\text{średnia}(F3)$ , przeliczonego do akademickiej skali ocen		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Cardille J. A., Crowley M. A., Saah D., Clinton N. E., *Cloud-Based Remote Sensing with Google Earth Engine: Fundamentals and Applications*, Springer International Publishing, 2023
- [2] Dworak T., Hejmanowska B., Krystian Pyka, *Problemy teledetekcyjnego monitoringu środowiska, Tom 2*, Wydawnictwo AGH, 2011
- [3] Hejmanowska B., Wężyk P. (red.), *Dane satelitarne dla administracji publicznej*, Polska Agencja Kosmiczna, 2020, <https://polsa.gov.pl/wp-content/themes/polsa/files/Podrecznik.pdf>
- [4] Lavender S., Lavender A., *Practical Handbook of Remote Sensing*, CRC Press, 2023

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wu Q., *Earth Engine and Geemap: Geospatial Data Science with Python*, Locate Press, 2023
- [2] Materiały szkoleniowe Google Earth Engine dostępne na: <https://developers.google.com/earth-engine/tutorials/tutorials>
- [3] Artykuły naukowe w czasopismach branżowych, np.: Teledetekcja Środowiska, Roczniki Geomatyki, International Journal of Remote Sensing, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Remote Sensing, Remote Sensing of Environment

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Justyna Górniak-Zimroz, [justyna.gorniak-zimroz@pwr.edu.pl](mailto:justyna.gorniak-zimroz@pwr.edu.pl)  
 mgr inż. Dariusz Głabicki, [dariusz.glabicki@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.glabicki@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Analiza szeregów czasowych InSAR</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>InSAR Time Series Analysis</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1011</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>45</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,96</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu satelitarnej interferometrii radarowej
2. Potrafi przeprowadzić obliczenia danych SAR metodą różnicową DInSAR

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Umiejętność wykonania obliczeń szeregów czasowych danych SAR metodami: PSI i SBI
- C2. Umiejętność przeprowadzenia krytycznej analizy wyników szeregów czasowych oraz wizualizacji uzyskanych danych przestrzennych



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna teoretyczne podstawy przetwarzania szeregów czasowych technikami PSI i SBI

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi opracować interfejs API umożliwiający wyszukiwanie i pobieranie dużych zbiorów danych.

PEU\_U02 Umie przeprowadzić obliczenia szeregów czasowych danych SAR metodami: PSI i SBI.

PEU\_U03 Umie zastosować techniki obliczeń równoległych przy dużych zbiorach danych SAR.

PEU\_U04 Potrafi wykonać analizę wyników PSI i SBI z wynikami GNSS.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje

PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia

PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Podstawy obliczeń szeregów czasowych danych SAR	3
La2	Przygotowanie interfejsu API do wyszukiwania i pozyskiwania dużych zbiorów danych SAR	3
La3	Obliczenia szeregów czasowych metodą PSI	9
La4	Obliczenia szeregów czasowych metodą SBI	9
La5	Rozwinięcie fazy interferometrycznej w szeregach czasowych, obliczenia równoległe	6
La6	Uwzględnienie opóźnień atmosferycznych w obliczeniach danych SAR metodami PSI i SBI	3
La7	Integracja szeregów czasowych SAR z pomiarami GNSS	3
La8	Indywidualne obliczenia szeregów czasowych dla wybranego obszaru, wraz z analizą i wizualizacją wyników.	9
	Suma godzin	<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- |     |  |
|-----|--|
| N1. | Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)                        |
| N2. | Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)                  |
| N3. | Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej |
| N4. | Praca własna (samokształcenie)   |
| N5. | Konsultacje  |

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U04, PEU_U01	Oceny z kartkówek
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U02, PEU_U03	Oceny ze sprawozdań
P1 = (średnia arytmetyczna z F1 + średnia arytmetyczna z F2)/2 przeliczone na skalę akademicką		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] InSAR Principles - Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation, ESA Publications, 2008
- [2] GMTSAR: An InSAR Processing System Based on Generic Mapping Tools (Second Edition), D. Sandwell i in., Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA, 2016  
(<https://escholarship.org/uc/item/8zq2c02m>)
- [3] StaMPS dokumentacja:  
[https://homepages.see.leeds.ac.uk/~earahoo/stamps/StaMPS\\_Manual\\_v4.1b1.pdf](https://homepages.see.leeds.ac.uk/~earahoo/stamps/StaMPS_Manual_v4.1b1.pdf)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] ESA dokumentacje: <https://earth.esa.int/eogateway/search?category=document+library>
- [2] Ferretti, A., Prati, C., Rocca, F., 2001. Permanent scatterers in SAR interferometry. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 39, 8–20.  
<https://doi.org/10.1109/36.898661>
- [3] Ferretti, A., 2014. Satellite InSAR data: reservoir monitoring from space, Education Tour Series CIS 9. EAGE Publications, Houten.
- [4] Michele Crosetto, Lorenzo Solari, Satellite Interferometry Data Interpretation and Exploitation, Elsevier, 2023, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13397-8.00010-8>

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Wojciech Milczarek, [wojciech.milczarek@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.milczarek@pwr.edu.pl)  
dr inż. Anna Kopec, [anna.kopec@pwr.edu.pl](mailto:anna.kopec@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Uczenie maszynowe w teledetekcji</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Machine Learning in Remote Sensing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1012</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>25</b>		<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>		<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,92</b>		<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu przetwarzania danych teledetekcyjnych.
2. Posiada wiedzę z zakresu algebry liniowej i statystyki.
3. Zna podstawy programowania w języku Python.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie podstawowych algorytmów uczenia maszynowego stosowanych w pracy z danymi teledetekcyjnymi.
- C2. Poznanie metod pozyskiwania informacji przestrzennych ze zbiorów obrazowań satelitarnych za pomocą algorytmów uczenia maszynowego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna podstawowe algorytmy uczenia maszynowego, w tym sieci neuronowe, wykorzystywane do pracy ze zobrazeniami teledetekcyjnymi.
- PEU\_W02 Rozumie proces trenowania modelu uczenia maszynowego.
- PEU\_W03 Zna techniki oceny dokładności modeli uczenia maszynowego stosowanych do klasyfikacji i regresji.
- PEU\_W04 Zna zastosowania uczenia maszynowego do pracy z chmurą punktów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi przygotować zestaw danych uczących do trenowania modelu uczenia maszynowego, w oparciu o zobrażenia satelitarne i dane atrybutowe.
- PEU\_U02 Umie przeprowadzić klasyfikację pokrycia terenu na zobrażowaniu satelitarnym wykorzystując model uczenia maszynowego.
- PEU\_U03 Potrafi zastosować dane teledetekcyjne w modelu regresji do prognozowania wartości zmiennej zależnej.
- PEU\_U04 Potrafi zastosować model wykrywający obiekty na zobrażowaniu satelitarnym, wraz z oceną dokładności.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
- PEU\_K02 Rozumie potrzebę podnoszenia efektywności pracy z dużymi zbiorami danych poprzez automatyzację i stosowanie algorytmów sztucznej inteligencji.
- PEU\_K03 Ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobywania wiedzy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd zastosowań uczenia maszynowego w pracy z danymi teledetekcyjnymi na wybranych przykładach. Przegląd źródeł danych teledetekcyjnych do stosowania metod uczenia maszynowego.	1
Wy2	Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Przygotowanie danych, uczenie modelu, walidacja - podstawowe pojęcia. Uczenie nadzorowane i nienadzorowane, klasyfikacja i regresja. Omówienie wybranych algorytmów uczenia maszynowego.	2
Wy3	Klasyfikacja LULC z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego. Porównanie metod klasyfikacji. Przypomnienie procesu oceny dokładności klasyfikacji zobrażenia. Macierz pomyłek, precyzja, pełność, błędy I i II rodzaju.	2
Wy4	Splotowe sieci neuronowe (CNN) i zasada ich działania w pracy ze zobrazeniami satelitarnymi. Omówienie wybranych modeli sieci CNN.	2
Wy5	Rola sieci CNN w zadaniach wykrywania obiektów, klasyfikacji obiektów i wykrywania zmian na zobrażowaniach satelitarnych. Ocena dokładności wykrywania obiektów przez model sieci neuronowej.	2
Wy6	Przetwarzanie danych 3D z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.	2
Wy7	Omówienie regresji z zastosowaniem metod uczenia maszynowego. Zastosowanie metod regresji w prognozowaniu zmiennej zależnej na	2

	podstawie zmiennych niezależnych. Przygotowywanie zmiennych niezależnych na podstawie danych atrybutowych i zobrazowań satelitarnych.	
Wy8	Rekurencyjne sieci neuronowe (RNN) i ich aplikacja w przetwarzaniu danych teledetekcyjnych. Przetwarzanie danych sekwencyjnych.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przygotowanie środowiska Python do pracy z algorytmami uczenia maszynowego, instalacja bibliotek. Instalacja środowiska CUDA do wykonywania obliczeń na jednostkach GPU. Przygotowanie danych, preprocessing zobrazowań, selekcja zmiennych.	2
La2	Wybrane algorytmy uczenia nienadzorowanego. Klastrowanie. Redukcja wymiarowości.	2
La3	Klasyfikacja Land Use Land Cover (LULC) pikseli zobrazowania satelitarnego algorytmami uczenia maszynowego, ocena dokładności klasyfikacji.	2
La4	Klasyfikacja LULC pikseli zobrazowania satelitarnego za pomocą sieci neuronowej, ocena dokładności klasyfikacji.	4
La5	Klasyfikacja obiektów na zobrazowaniach satelitarnych z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego. Ocena dokładności klasyfikacji, macierz pomyłek.	2
La6	Wykrywanie obiektów na zobrazowaniach satelitarnych z wykorzystaniem sieci neuronowych. Ocena dokładności.	4
La7	Wykorzystanie metod uczenia maszynowego do wykrywania zmian na zobrazowaniach satelitarnych wykonanych w dużych odstępach czasowych.	2
La8	Zastosowanie metod uczenia maszynowego do analizy chmur punktów z naziemnego i lotniczego skaningu laserowego.	4
La9	Prognozowanie wartości zjawisk w oparciu o dane teledetekcyjne i uczenie maszynowe, regresja liniowa i nieliniowa. Obliczanie miar dokładności regresji.	4
La10	Przetwarzanie szeregów czasowych wybranych zmiennych pozyskanych metodami teledetekcyjnymi. Prognozowanie wartości szeregu czasowego metodami tradycyjnymi i z wykorzystaniem uczenia maszynowego. Obliczanie miar dokładności prognozy.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
N2.	Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
N3.	Sprawozdanie z wykonanych prac w formie cyfrowej
N4.	Praca własna (samokształcenie)
N5.	Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_W01 - PEU_W04 PEU_K01, PEU_K03	Egzamin pisemny
P1 = F1		

F2	PEU_U01 - PEU_U04, PEU_K02	Oceny ze sprawozdań
F3	PEU_U01 - PEU_U04, PEU_K02	Oceny za kartkówki/quizy
$P2 = 0,4 * \text{średnia}(F2) + 0,6 * \text{średnia}(F3)$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Camps-Valls G., Tuia D., Zhu X. X., Reichstein M. (red.), Deep Learning for the Earth Sciences: A Comprehensive Approach to Remote Sensing, Climate Science, and Geosciences, John Wiley & Sons Ltd, 2021
- [2] Hejmanowska B., Wężyk P. (red.), Dane satelitarne dla administracji publicznej, Polska Agencja Kosmiczna, 2020
- [3] Lavender S., Lavender A., Practical Handbook of Remote Sensing, CRC Press, 2023
- [4] Raschka S., Mirjalili V., Python: Uczenie maszynowe, Helion, 2019

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zhu X. X., Tuia D., Mou L., Xia G.-S., Zhang L., Xu F., Fraundorfer F., Deep Learning in Remote Sensing: A comprehensive review and list of resources, IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine, 2017
- [2] Dworak T., Hejmanowska B., Krystian Pyka, Problemy teledetekcyjnego monitoringu środowiska, Tom 2, Wydawnictwo AGH, 2011
- [3] Raschka S. Liu Y., Mirjalili V., Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python, Packt Publishing, 2022
- [4] Stewart A. J., Robinson C., Corley I. A., Ortiz A., Lavista Ferres J. M., Benrjee A., TorchGeo: Deep Learning with Geospatial Data, SIGSPATIAL '22: Proceedings of the 30th International Conference on Advances in Geographic Information Systems, 2022
- [5] Newsletter satellite-image-deep-learning.com
- [6] Materiały szkoleniowe ESRI

### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

mgr inż. Dariusz Głębicki, [dariusz.glabicki@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.glabicki@pwr.edu.pl)  
dr hab. inż. Wojciech Milczarek, [wojciech.milczarek@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.milczarek@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Systemy IoT</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>IoT Systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1014</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>50</b>				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,36</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Wiedza i umiejętności nabyte w trakcie studiów I stopnia studiów inżynierskich.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o podstawach technologii i inżynierii IoT
- C2. Nabycie wiedzy o zastosowaniach i perspektywach zastosowania IoT w geomatyce

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Zna idee IoT i trendy rozwojowe IoT
- PEU\_W02 Zna składowe i architekturę systemów IoT
- PEU\_W03 Rozumie zalety systemów IoT jako złożonych geodezyjnych systemów pomiarowo-informacyjnych
- PEU\_W04 Zna podstawy identyfikacji liniowych systemów dynamicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Geodezyjne systemy pomiarowo-informacyjne a IoT	2
Wy2	Geodezyjne systemy pomiarowo-informacyjne a IoT - cd	2
Wy3	Icepcja i architektury systemów IoT	2
Wy4	Elementy składowe systemu IoT	4
Wy5	Sensory IoT	2
Wy6	Aktuatory IoT	2
Wy7	Kolokwium	2
Wy8	Telekomunikacja i technologia 5G	2
Wy9	Wdrożenia systemów IoT w geonaukach	2
Wy10	Wprowadzenie do identyfikacji naturalnych systemów dynamicznych	4
Wy11	Zastosowania IoT w identyfikacji stanu liniowych systemów dynamicznych	4
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
- N2. Praca własna (samokształcenie)
- N3. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---



F1	PEU_W01 – PEU_W02	Kolokwium
F2	PEU_W01 – PEU_W04	Kolokwium zaliczeniowe
$P1 = 0,3 * F1 + 0,7 * F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ewa Bielińska: Identyfikacja Procesów. Praca zbiorowa. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1997
- [2] Bęcek, K. (1982). Koncepcja geodezyjnego systemu pomiarowo-informacyjnego. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Geodezja i Urządzenia Rolne II, 137.
- [3] Bęcek, K. (2014). The Internet of Things: Are We at the Fringes of a Paradigm Shift in Geomatics? Proceedings of the FIG Congress, Kuala Lumpur, Malaysia 16-21 June 2014, [http://www.fig.net/pub/fig2014/papers/ts01e/TS01E\\_beczek\\_7042\\_abs.pdf](http://www.fig.net/pub/fig2014/papers/ts01e/TS01E_beczek_7042_abs.pdf).
- [4] Bęcek, K. (2016). Real-time Mapping: Contemporary Challenges and the Internet of Things as the Way Forward. Geodesy and Cartography. Vol. 65, No 2, 2016, pp. 129-138.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Eykhoff P., Identyfikacja w układach dynamicznych. PWN, Warszawa, 1980.
- [2] Wybrane prace z <https://ieee-iotj.org/>

### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Kazimierz Bęcek, [kazimierz.beczek@pwr.edu.pl](mailto:kazimierz.beczek@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Wybrane zastosowania skaningu laserowego</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim :</b>	<b>Selected Applications of Laser Scanning</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1014</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>45</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>75</b>		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>2,00</b>		

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student zna klasyczne techniki pomiarów geodezyjnych i potrafi określić ich dokładność
2. Zna systemy i układu odniesień przestrzennych obowiązujące w Polsce
3. Student potrafi wykonywać obliczenia i wizualizacje w oprogramowaniu komputerowym

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student rozwija umiejętności i wiedzę z zakresu fotogrametrycznych i teledetekcyjnych technik pomiarowych
- C2. Student rozwiązuje zadania praktyczne z zastosowania technik skanowania laserowego dla wybranych zadań inżynierskich i środowiskowych

C3. Student poznaje ścieżkę opracowania danych ze skanowania laserowego wraz z wstępną oceną ich dokładności.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Student umie przetworzyć dane pozyskane mobilnym skanerem laserowym
- PEU\_U02 Student umie rozpoznać komponenty systemu skanowania laserowego
- PEU\_U03 Student potrafi pozyskać dane z lotniczego skanowania laserowego z zasobów GUGiK
- PEU\_U04 Student umie zwizualizować i przetworzyć dane LiDAR
- PEU\_U05 Student potrafi zastosować dane LiDAR do analiz inżynierskich i środowiskowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Bazy danych LiDAR w zasobach GUGiK	3
La2	Wizualizacja i przetwarzanie danych z lotniczego skanowania laserowego	3
La3	Klasyfikacja danych LiDAR	3
La4	Wybrane aplikacje LiDAR	3
La5	Rola danych LiDAR w nowoczesnym mieście (smart city)	3
La6	Opracowanie danych z mobilnego skanowania laserowego	9
La7	Integracja danych mobilnego i lotniczego skanowania laserowego	3
La8	Wstępna ocena dokładności uzyskanych modeli	3
La9	Zastosowanie danych LiDAR do monitorowania styku roślinność-infrastruktura	9
La10	Detekcja zmian w oparciu o chmurę punktów	6
	Suma godzin	<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Pozyskiwanie geodanych (pomiaru terenowe, bazy danych przestrzennych)
- N2. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N3. Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N4. Praca własna (samokształcenie)
- N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01-PEU_U05	Oceny za sprawozdania
F2	PEU_U01-PEU_U05	Ocena za quiz
P1 = 0,33*(średnia arytmetyczna z F1) + 0,67*F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Pfeifer, N., & Mandlburger, G. (2018). LiDAR data filtering and digital terrain model generation. In Topographic laser ranging and scanning (pp. 349-378). CRC Press.
- [2] Vosselman G., Mass H-G., 2010. Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Whittles Publishing, UK
- [3] Wężyk P. (Ed.), 2014. Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR. Warszawa

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Shan, J., & Toth, C. K. (2018): Topographic laser ranging and scanning: principles and processing. CRC pressxxx
- [2] Fernandez-Diaz, J. C., Carter, W. E., Shrestha, R. L., & Glennie, C. L. (2014). : Now you see it... now you don't: Understanding airborne mapping LiDAR collection and data product generation for archaeological research in Mesoamerica. Remote Sensing, 6(10), 9951-10001.
- [3] Hebel, M., Arens, M., & Stilla, U. (2013). Change detection in urban areas by object-based analysis and on-the-fly comparison of multi-view ALS data. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 86, 52-64.
- [4] <http://szkolenialidar.gugik.gov.pl/>

### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Jarosław Wajs, jaroslaw.wajs@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Analiza i harmonizacja danych przestrzennych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Analysis and Harmonization of Spatial Data</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W06GIK-SM1015</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>75</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>3</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Zna modele i formaty zapisu danych przestrzennych oraz terminologię z nimi związaną
2. Zna źródła cyfrowych danych geograficznych i baz danych
3. Zna podstawowe z obowiązujących standardów i norm w zakresie zapisu danych przestrzennych

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Celem jest przedstawienie zasad i praktycznych sposobów zasilania danymi systemów informacji geoprzestrzennej.

C2. Poznanie zasad technicznych, organizacyjnych i prawnych mających na celu doprowadzenie do wzajemnej spójności zbiorów danych przestrzennych i usług geoinformacyjnych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student zna zasady funkcjonowania systemów informacji przestrzennej i możliwości wykorzystania danych zgromadzonych w tych systemach

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi wykonywać podstawowe i złożone analizy przestrzenne, potrafi tworzyć metadane przestrzenne, a także posługiwać się tymi metadanymi

PEU\_U02 Student potrafi ocenić jakość i przydatność geodanych

PEU\_U03 Student potrafi integrować, filtrować i walidować geodane

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje

PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia

PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do Platformy FME – zagadnienia teoretyczne oraz zapoznanie się z interfejsem komponentów FME Form	4
La2	Tworzenie i zrozumienie metadanych w celu oceny i lokalizacji danych	2
La3	Integracja i filtracja danych oraz praca z bazami danych. Integracja i generalizacja danych przy pomocy FME	4
La4	Zaawansowana praca na atrybutach i parametryzacja skryptów	4
La5	Walidacja danych – atrybutowa i geometryczna	4
La6	Korzystanie z danych udostępnianych przez serwisy internetowe – API, WMS, WFS i inne	4
La7	Praca z danymi rastrowymi	4
La8	Wprowadzenie do FME Server	4
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Instrukcja do ćwiczeń
- N2. Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)
- N3. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N4. Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N5. Praca własna (samokształcenie)
- N6. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01 - PEU_U03	Oceny z kartkówek
F2	PEU_W01, PEU_U01 - PEU_U03, PEU_K01 - PEU_K03	Ocena za sprawozdanie
F3	PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Ocena za terminowość realizacji poszczególnych etapów sprawozdania
$P1 = 0,3 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Andrzejewska Maria, Bielawski Bartłomiej, Głazewski Andrzej, Gotlib Dariusz, Kowalski Paweł, Olszewski Robert, Ostrowski Wiesław, 2011: Opis procesu modelowania kartograficznego w urzędowych bazach danych referencyjnych (Description of the cartographic modeling process in official reference data bases in Poland). Roczniki Geomatyki 9 (1): 19-32. Warszawa, PTIP. <http://rg.ptip.org.pl/index.php/rg/article/view/RG2011-1-Andrzejewska-inni/1350>
- [2] Dyrektywa PE: Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 roku ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE), (Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)). Dziennik Urzędowy UE L108/1 z 25.4.2007 r. [http://www.radaiip.gov.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/29609/Dyrektywa\\_INSPIRE\\_pl](http://www.radaiip.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0008/29609/Dyrektywa_INSPIRE_pl).
- [3] Fiedukowicz A., 2013: Wykorzystanie zbiorów przybliżonych do pozyskiwania wiedzy i budowy reguł systemu generalizacji informacji geograficznej (Implementation of rough sets theory for knowledge acquisition and construction of knowledge base for generalization of geographic information). Roczniki Geomatyki 11 (2): 33-46. Warszawa, PTIP. <http://rg.ptip.org.pl/index.php/rg/article/view/RG2013-2-Fiedukowicz/1502>
- [4] Gaździcki J., 2017: Informacja geoprzestrzenna w Polsce: rozwój i nowe wyzwania (Geospatial information in Poland: development and new challenges). Roczniki Geomatyki 15 (2): 139-145. Warszawa, PTIP. <http://rg.ptip.org.pl/index.php/rg/article/view/RG2017-2-Gazdzicki/1676>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Karsznia Izabela, 2015: Metodyka automatyzacji generalizacji wybranych elementów Bazy Danych Ogólnogeograficznych (Methodology of automation of generalisation of selected elements of the General Geographic Database). Warszawa, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, ISBN: 978-83-63245-06-1.
- [2] Kwartalnik Geomatics and Environmental Engineering. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Joanna Krupa-Kurzynowska, [joanna.krupa-kurzynowska@pwr.edu.pl](mailto:joanna.krupa-kurzynowska@pwr.edu.pl),  
mgr inż. Aleksandra Kozłowska-Woszczycka, [aleksandra.kozlowska-woszczycka@pwr.edu.pl](mailto:aleksandra.kozlowska-woszczycka@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Kształtowanie kultury pracy</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Work Culture Shaping</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1017</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				<b>50</b>	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>				<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				<b>1,52</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

- Umiejętność posługiwania się edytorem tekstu oraz oprogramowaniem do przygotowania prezentacji multimedialnej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- Przedstawienie znaczenia kształtowania kultury organizacji
- Przedstawienie przykładów rozwiązań służących prawidłowemu funkcjonowaniu przedsiębiorstw w zakresie kultury pracy.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Student(ka) zna zagadnienie „kultura pracy” oraz podstawowe pojęcia z nim związane.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Student(ka) potrafi konstruować wypowiedzi z uwzględnieniem 4 płaszczyzn komunikacji

PEU\_U02 Student(ka) potrafi świadomie dobrać środki oddziaływania na motywację pracowników

PEU\_U03 Student(ka) umie zidentyfikować zjawiska niepożądane w organizacji i podjąć działania zaradcze

PEU\_U04 Student(ka) potrafi przedstawić dobre praktyki zarządzania różnorodnością w miejscu pracy

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do zajęć, przedstawienie zasad uczestniczenia oraz warunków zaliczenia. Program kursu. Podstawowe pojęcia związane z tematyką przedmiotu.	2
Pr2	Partycypacja pracownicza. Zarządzanie pracą: Motywacyjne formy organizacji pracy (konstruowanie komunikatu, czynniki ograniczające skuteczne komunikowanie, dobór motywatorów).	8
Pr3	Zasady organizacji pracy. Interesy pracowników oraz ich ochrona. Negocjacje, strategie negocjacyjne.	6
Pr4	Dysfunkcje w organizacji. Mobbing w miejscu pracy.	6
Pr5	Well-being w organizacji. Zarządzanie różnorodnością.	6
Pr6	Podsumowanie zajęć, komentarz do zrealizowanych zadań.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne
- N2. Samodzielna i/lub grupowa realizacja zadań na podstawie wytycznych
- N3. Sprawozdanie z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N4. Dyskusja dydaktyczna
- N5. Praca własna (samokształcenie)
- N6. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U02, PEU_U03	Oceny za sprawozdania

F2	PEU_U01, PEU_U04, PEU_K01	Oceny z prezentacji
F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_K01	Udział w dyskusji w trakcie zajęć
P1 – ocena końcowa wynika ze średniej arytmetycznej z ocen cząstkowych		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Guirdham M., Guirdham O. (2017) Communicating across cultures at work, s. 266
- [2] Stroińska E., Geraga M. (red.) (2018) Wyzwania w zarządzaniu zasobami ludzkimi we współczesnych organizacjach. Od teorii do praktyki. Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, s. 652
- [3] Psimmenos I. (1997) Globalisation and employee participation. Aldershot: Ashgate.
- [4] Kodeks Pracy

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Jasiński Z. (2007) Zarządzanie pracą. Agencja wydawnicza Placet, s.322
- [2] Czasopisma naukowe i branżowe

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Katarzyna Pactwa, katarzyna.pactwa@pwr.edu.pl

## **SEMESTR 3**

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie projektami geoinformacyjnymi</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Geoinformation Project Management</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1018</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Podstawowa wiedza z zakresu ekonomii
2. Podstawowa wiedza z zakresu działania systemów GIS

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu zarządzania projektami - podejścia, metodyki, metody i narzędzia
- C2. Nabycie umiejętności doboru metodyki zarządzania projektem do cech projektu
- C3. Nabycie kompetencji myślenia i działania w sposób projektowy.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada wiedzę dotyczącą metodyk zarządzania projektami. Zna główne procesy związane z zarządzaniem i planowaniem projektów.

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi zastosować metody i narzędzia wspomagające planowanie i zarządzanie projektami.
- PEU\_U02 Ma umiejętności doboru kompetencji w zespołach projektowych – ich ról i zasobów.
- PEU\_U03 Umie zdefiniować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem twórczego podejścia.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Potrafi działać i myśleć kreatywnie.
- PEU\_K02 Potrafi przedstawić w sposób zwięzły i zrozumiały efekty swojej pracy.
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do zarządzania projektami, struktura projektów. Zarządzanie projektem w jego cyklu życia.	2
La2	Metodyki zarządzania projektami: tradycyjne, hybrydowe, zwinne.	2
La3	Karta projektu – wprowadzenie, analiza problemu, otoczenia i interesariuszy.	2
La4	Karta projektu – tło, cele i zakres projektu, produkty.	2
La5	Karta projektu – ograniczenia i założenia.	2
La6	Karta projektu - formuła i struktura realizacyjna projektu.	2
La7	Karta projektu – ocena ryzyka	2
La8	Karta projektu – harmonogramowanie, opóźnienia, śledzenie realizacji projektu.	4
La9	Budżet projektu.	2
La10	Kompetencje w zespole projektowym. Role w zespołach projektowych.	2
La11	Zwinne zarządzanie projektami.	4
La12	Twórcze rozwiązywanie problemów - design thinking	4
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Ćwiczenia warsztatowe
- N3. Praca zespołowa - opracowanie karty projektu
- N4. Praca własna (samokształcenie)
- N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01	Oceny z kartkówek

F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Oceny wyników grupowych ćwiczeń warsztatowych
F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Ocena za Kartę projektu
$P1 = 0,2 * F1 + 0,3 * F2 + 0,5 * F3$		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Trocki M., 2012. Nowoczesne zarządzanie projektami. PWE: Warszawa.
- [2] Wysocki, R. K., 2018. Efektywne zarządzanie projektami. Wydawnictwo HELION: Gliwice

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] PMI, 2017. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK® Guide (Sixth Edition). Project Management Institute
- [2] Skuteczne zarządzanie projektami PRINCE2™, Office of Government Commerce, 2011
- [3] Polskie wytyczne kompetencji IPMA wersja 4.0, Stowarzyszenie Project Management Polska, 2019
- [4] Michalska-Dominiak B., Grocholiński P., (2019), Poradnik design thinking, czyli jak wykorzystać myślenie projektowe w biznesie, Wydawnictwo Onepress, Gliwice. 3.

### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

mgr inż. Natalia Bugajska-Jędraszek, natalia.bugajska@pwr.edu.pl  
dr inż. Anna Kopec, anna.kopec@pwr.edu.pl  
dr inż. Joanna Krupa-Kurzynowska, joanna.krupa-kurzynowska@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Modele i języki wymiany geodanych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Models and Languages for Geodata Exchange</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W06GIK-SM1019</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu systemów informacji geograficznej
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu baz danych
3. Ma podstawowe umiejętności pracy w grupie i prezentacji wyników pracy własnej

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przekazanie umiejętności w zakresie podstaw modelowania obiektowego, standaryzacji danych przestrzennych oraz usystematyzowanego podejścia do budowy systemów geoinformatycznych, w tym notacji UML oraz tworzenia diagramów związków encji i schematów aplikacyjnych
- C2. Poznanie sposobów modelowania geometrii i topologii.

C3. Poznanie języków wymiany danych, XML i GML oraz struktury dokumentu XML

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi zdefiniować i opisać podstawowe pojęcia dotyczące diagramów klas XML, GML i UML
- PEU\_U02 Potrafi utworzyć diagram związków encji i zbudować schemat UML i reprezentować dane przestrzenne w języku GML
- PEU\_U03 Potrafi zdefiniować wymagania dla projektowanego systemu informacji przestrzennej

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie programu zajęć, warunków zaliczenia oraz literatury. Przypomnienie podstawowych pojęć z zakresu systemów informacji geograficznej oraz infrastruktury informacji przestrzennej	2
La2	Podstawy składni XML, elementy i atrybuty	2
La3	XML Schema	2
La4	Podstawy UML	2
La5	Diagramy klas UML	2
La6	Wykorzystanie edytorów i parserów XML	2
La7	GML: proste obiekty geometryczne	2
La8	GML: układy odniesień przestrzennych	2
La9	GML: modele geometryczne, schematy GML	2
La10	Podstawy LinkedData	2
La11	Budowa schematu aplikacyjnego w języku UML dla określonej dziedziny 1	2
La12	Budowa schematu aplikacyjnego w języku UML dla określonej dziedziny 2	2
La13	Budowa schematu aplikacyjnego w języku UML dla określonej dziedziny 3	2
La14	Powtórzenie materiału	2
La15	Prezentacje prac studentów	2
	Suma godzin	<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Sprawozdanie z wykonanych zadań laboratoryjnych w formie cyfrowej
- N2. Indywidualny projekt semestralny
- N3. Praca własna (samokształcenie)
- N4. Konsultacje



## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Oceny ze sprawdzianów/kartków
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02	Oceny ze sprawozdań
F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K03	Ocena z prezentacji
P1 = średnia arytmetyczna z ocen formujących (F1, F2, F3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Parzyński Z., Chojka A. Infrastruktura informacji przestrzennej w UML. Wydawnictwo Geodeta, 2013.
- [2] Pachelski W. Modelowanie informacji geograficznej. Podstawy, (W) Modelowanie danych przestrzennych. Roczniki Geomatyki, Tom VIII, Zeszyt 40 (4), Warszawa 2010
- [3] Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Wydawnictwo Helion
- [4] Kompleksowa organizacja i przeprowadzenie szkoleń dotyczących wdrażania dyrektywy INSPIRE i budowy krajowej infrastruktury informacji przestrzennej dla pracowników administracji publicznej, w tym dla pracowników Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, Materiały szkoleniowe - Szkolenie Eksperckie, <https://www.gov.pl/web/gugik/materialy-szkoleniowe>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2006, Budowa krajowej infrastruktury danych przestrzennych w Polsce. Harmonizacja baz danych referencyjnych, KGiF, AR we Wrocławiu, <http://www.geoforum.pl/pages/index.php?page=PublikacjeGIS>
- [2] Ostman A., Basic concepts of XML and GML. Geospatial Knowledge Base (GKB) Training Platform, <https://inspire.ec.europa.eu/training/basic-concepts-xml-and-gml>
- [3] Chojka A., Parzyński Z., Umlologia w praktyce. Acta Sci. Pol. Geodesia et Descriptio Terrarum 12 (3) 2013, 5-16
- [4] Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków, Dz.U. 2021 poz. 1390
- [5] Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej, Dz.U. 2021 poz. 1385
- [6] OGC® Geography Markup Language (GML) – Extended schemas and encoding rules, <https://www.ogc.org/standard/gml/>

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr hab. inż. Jan Blachowski, [jan.blachowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.blachowski@pwr.edu.pl)

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>WebGIS</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>WebGIS</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1020</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych w środowisku GIS oraz przechowywania ich w przestrzennych bazach danych
2. W sposób biegły potrafi posługiwać się oprogramowaniem GIS
3. Zna podstawy programowania

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie umiejętności przygotowania geodanych do udostępnienia w serwisach danych przestrzennych
- C2. Nabycie umiejętności opracowywania serwisów danych przestrzennych i ich optymalizacji

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Posiada poszerzona wiedzę z zakresu wykorzystania dostępnych środowisk GIS w prezentacji danych przestrzennych w Internecie.
- PEU\_W02 Zna aktualne rozwiązania z zakresu technik opracowywania portali mapowych. Zna najważniejsze wolne standardy w zakresie danych i usług geoprzestrzennych

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi opracować projekt prostego, pod względem funkcjonalności, portalu mapowego.
- PEU\_U02 Potrafi przetworzyć dane przestrzenne w celu ich prezentacji w Internecie.
- PEU\_U03 Umie przeprowadzić optymalizację pracy serwisu danych przestrzennych opartego na rozwiązaniach open source
- PEU\_U04 Potrafi opracować narzędzia przeznaczone do wykonywania prostych analiz przestrzennych z poziomu serwisu internetowego
- PEU\_U05 Potrafi zaimplementować do struktury serwisu danych przestrzennych zewnętrzne biblioteki podnoszące jego efektywność i zakres wykorzystania

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Mapserver/GeoServer/QGIS, standardy OGC – ćwiczenia wprowadzające	2
La2	MapServer – uruchomienie i konfiguracja serwera danych przestrzennych	2
La3	MapServer – opracowanie danych przestrzennych w strukturze pliku .map	4
La4	GeoServer – uruchomienie i konfiguracja serwera danych przestrzennych	2
La5	Geoserver – wykorzystanie i udostępnienie bazy danych w WebGIS	4
La6	Mapserver/GeoServer – optymalizacja wyświetlania danych przestrzennych przy użyciu kafli	2
La7	Wprowadzenie do biblioteki Leaflet - tworzenie interaktywnej mapy, dodanie warstw, wtyczek i dodatkowe funkcjonalności	4
La8	Wprowadzenie do biblioteki OpenLayers – tworzenie interaktywnej mapy, dodanie warstw, wtyczki i dodatkowe funkcjonalności	4
La9	Opracowanie tematycznego portalu mapowego	6
	Suma godzin	<b>30</b>

### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)
- N2. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N3. Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej

- N4. Praca własna (samokształcenie)  
 N5. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01 – PEU_U05, PEU_K01, PEU_K02	Oceny za sprawozdania
F2	PEU_U01 – PEU_U05, PEU_K03	Ocena za opracowany portal mapowy
P1 = (średnia arytmetyczna z F1 + F2)/2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] MapServer 8.0.1 dokumentacja: <https://mapserver.org/documentation.html>
- [2] Geoserver dokumentacja: <https://docs.geoserver.org/>
- [3] Leaflet dokumentacja: <https://leafletjs.com/reference.html>
- [4] OpenLayers 6 dokumentacja: <https://openlayers.org/doc/>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Concepts & Applications of Web GIS, Anuj Tiwari, Kamal Jain, Nova Science Publishers Inc., 2017
- [2] Getting to Know Web GIS, fifth edition, Pinde Fu, Publisher: Esri Press; Fifth edition, 2022
- [3] Brooks, David R. *Guide to HTML, JavaScript and PHP For Scientists and Engineers*. 1st ed. 2011. London: Springer London, 2011. Web.

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Anna Kopec, [anna.kopec@pwr.edu.pl](mailto:anna.kopec@pwr.edu.pl)  
 dr hab. inż. Wojciech Milczarek, [wojciech.milczarek@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.milczarek@pwr.edu.pl)

## **BLOKI KURSÓW WYBIERALNYCH**

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Bazy danych typu NoSQL</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>NoSQL Databases</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W06GIK-SM1023L</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Bazy danych przestrzennych
2. Podstawy programowania

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania i tworzenia baz danych typu NoSQL na potrzeby gromadzenia geodanych
- C2. Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie tworzenia prostych aplikacji do obsługi baz danych typu NoSQL

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Posiada umiejętności w zakresie projektowania i tworzenia baz danych NoSQL na potrzeby gromadzenia geodanych.
- PEU\_U02 Posiada umiejętności w zakresie tworzenia prostych aplikacji do obsługi baz danych typu NoSQL

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Podstawowe pojęcia i definicje związane z bazami danych typu NoSQL. Wprowadzenie do środowiska baz danych NoSQL	4
La2	Typy modeli danych w bazach danych NoSQL	2
La3	Konfiguracja środowiska programistycznego i bazy danych	4
La4	Języki zapytań stosowane w bazach danych NoSQL	4
La5	Tworzenie bazy dla modelu danych klucz – wartość	2
La6	Tworzenie bazy dla modelu danych klucz – dokument	2
La7	Tworzenie bazy dla modelu danych rodzina kolumn	2
La8	Tworzenie grafowej bazy danych	4
La9	Indeksowanie baz danych –wybrane modele danych	4
La10	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
- N2. Pozyskiwanie geodanych (bazy danych przestrzennych)
- N3. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N4. Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N5. Praca własna (samokształcenie)
- N6. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Ocena z kolokwium
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Ocena z quizu

F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K02, PEU_K03	Ocena z projektu
$P2 = 0,5 * F2 + 0,3 * F3 + 0,2 * F4$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Sadalage Pramod J., Fowler Martin, NoSQL : kompendium wiedzy, Helion 2015</p> <p>[2] Harrison Guy, NoSQL, NewSQL i BigData : bazy danych następnej generacji, Helion 2019</p> <p>[3] Sullivan Dan, NoSQL : przyjazny przewodnik, Helion 2016</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Guo, D., &amp; Onstein, E. (2020). State-of-the-art geospatial information processing in NoSQL databases. <i>ISPRS International Journal of Geo-Information</i>, 9(5). <a href="https://doi.org/10.3390/ijgi9050331">https://doi.org/10.3390/ijgi9050331</a></p> <p>[2] Khare, A. (2016). A Review of NoSQL Databases , Types and Comparison with Relational Database. <i>International Journal of Engineering Science and Computing</i>, 3(7), 4963–4966. <a href="https://doi.org/10.4010/2016.1226">https://doi.org/10.4010/2016.1226</a></p> <p>[3] Moniruzzaman, A. B. M., &amp; Hossain, S. A. (2013). NoSQL Database: New Era of Databases for Big data Analytics-Classification, Characteristics and Comparison. In <i>International Journal of Database Theory and Application</i> (Vol. 6, Issue 4). <a href="http://hortonworks.com/blog/7-key-drivers-for-the-big-data-market/">http://hortonworks.com/blog/7-key-drivers-for-the-big-data-market/</a></p>
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
dr inż. Piotr Grzempowski, piotr.grzempowski@pwr.edu.pl



<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Podstawy projektowania obiektowego C/C++</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Object-Oriented Programming C/C++</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W06GIK-SM1026L</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Wiedza z zakresu podstaw informatyki i programowania
2. Umiejętność programowania w wybranym języku (np. C, Python)

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu programowania obiektowego.
- C2. Nabycie umiejętności projektowania i programowania złożonych aplikacji

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Student potrafi zaprojektować i zaprogramować aplikację w wybranym języku programowania obiektowego
- PEU\_U02 Student potrafi przygotować dokumentację do własnej aplikacji komputerowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Projekt wielomodułowej aplikacji konsolowej.	2
La2	Podział aplikacji na moduły – projekt zespołowy. Tworzenie bibliotek.	2
La3	Kompilacja programów wielomodułowych – wykorzystanie projektu zespołowego.	2
La4	Wprowadzenie do środowiska programowania orientowanego obiektowo.	2
La5	Wprowadzenie do projektowania obiektowego. Identyfikacja klas i relacji między klasami dla projektu zespołowego.	2
La6	Projekt aplikacji z wykorzystaniem zaprojektowanych klas – projekt zespołowy.	2
La7	Implementacja aplikacji – projekt zespołowy.	2
La8	Tworzenie konstruktorów i destruktorów.	2
La9	Wprowadzenie do środowiska projektowania interfejsów graficznych aplikacji.	2
La10	Projekt i implementacja interfejsów graficznych aplikacji – projekt zespołowy.	2
La11	Wprowadzenie do programowania współbieżnego.	2
La12	Projekt i implementacja wątków w aplikacji – projekt zespołowy.	2
La13	Implementacja obsługi wyjątków – projekt zespołowych.	2
La14	Kompilacja aplikacji z interfejsem graficznym – wykorzystanie projektu zespołowego.	2
La15	Przygotowanie dokumentacji kodu aplikacji.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny lub zdalny z prezentacjami multimedialnymi
- N2. Ćwiczenia laboratoryjne – rozwiązywanie praktycznych problemów z wykorzystaniem oprogramowania C++
- N3. Projekt zespołowy Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N4. Praca własna (samokształcenie)
- N5. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K03	Projekt zespołowy — projekt aplikacji
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K02	Raporty przygotowywane w domu — dla omawianych technik programowania
F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Sprawdziany pisemne.

P1: Oceny końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych równa:  
•  $0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$ , jeżeli F1, F2 i F3 są pozytywne,  
• ndst, jeżeli F1 lub F2 lub F3 jest negatywna.

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Grębosz Jerzy, Symfonia C++ Standard. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. Tom I i II. Helion
- [2] T. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. L. Rivest. Wprowadzenie do algorytmów. WNT, Warszawa, 1997
- [3] R. Sedgewick. Algorytmy w C++. RM, Warszawa, 1999
- [4] R. Sedgewick. Algorytmy w C++. Grafy. RM, Warszawa, 2003
- [5] L. Banachowski, K. Diks, W. Rytter. Algorytmy i struktury danych. WNT, Warszawa, 1996
- [6] A. V. Aho, J. E. Hopcroft, J. D. Ullman. Projektowanie i analiza algorytmów komputerowych. PWN, Warszawa, 1983; Helion, Gliwice, 2003
- [7] B. Eckel. Thinking in C++. Edycja polska. Helion, Gliwice, 2002
- [8] B. Stroustrup, Język C++. WNT, Warszawa 1994 (i wyd. nast.)

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Brett D. McLaughlin, Gary Pollice, Dave West, Head First Object-Oriented Analysis and Design, O'Reilly Media; 1 edition (December 4, 2006)
- [2] Perdita Stevens, UML. Inżynieria oprogramowania. Wydanie II. Helion

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Piotr Grzempowski, piotr.grzempowski@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Geomorfologia dynamiczna</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Dynamic Geomorphology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i Kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W06GIK-SM1024L</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma opanowane podstawowe pojęcia z zakresu podstaw geologii
2. Potrafi wykonać podstawowe pomiary morfometryczne w środowisku GIS

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy o czynnikach i procesach kształtujących rzeźbę powierzchni Ziemi. Rozumienie związku między przebiegiem, intensywnością i efektywnością procesów rzeźbotwórczych a budową geologiczną, rzeźbą terenu oraz warunkami klimatycznymi i hydrologicznymi.
- C2. Umiejętność rozpoznawania form na podstawie analizy rzeźby (mapy topograficzne, cyfrowe modele rzeźby, zdjęcia satelitarne) i obserwacji terenowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Student rozpoznaje formy i wyjaśnia procesy (zjawiska) prowadzące do ich powstania oraz przewiduje kierunek dalszej ewolucji rzeźby
- PEU\_U02 Student stosuje wybrane metody pomiaru i analiz wykorzystywanych w badaniach geomorfologicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Ma świadomość roli geodety w zadaniach gospodarki narodowej, konieczności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz rozumie swoją odpowiedzialność za podejmowane decyzje
- PEU\_K02 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia
- PEU\_K03 Potrafi pracować indywidualnie, współpracować w grupie i kierować pracą zespołu osób oraz nawiązywać poprawne relacje z postronnymi osobami w trakcie wykonywania powierzonych zadań

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Analiza morfologiczna i morfometryczna form powierzchni Ziemi	2
La2	Metody badawcze geomorfologii - badania procesu i dynamiki	2
La3	Klasyfikacja genetyczna form na podstawie analizy rzeźby (mapy topograficzne, cyfrowe modele rzeźby, zdjęcia satelitarne)	2
La4	Klasyfikacja genetyczna form na podstawie analizy osadów (wiercenia geologiczne)	2
La5	Analiza osuwisk, z uwzględnieniem tła środowiskowego, zaistniałych i potencjalnych szkód, prognozowania dalszych ruchów (z wykorzystaniem Geoportalu oraz Instrukcji opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; PIG)	2
La6	Elementy doliny rzecznej	2
La7	Dynamika procesów stokowych.	2
La8	Formy glacialne i peryglacialne w odniesieniu do dynamiki lądolodu	2
La9	Formy i struktury współczesnego i kopalnego środowiska peryglacialnego	2
La10	Morfologia, morfometria, morfogeneza wydm śródlądowych	2
La11	Przekształcenia antropogeniczne.	2
La12	Strukturalne uwarunkowania form rzeźby terenu w nawiązaniu do odporności skał i ułożenia skał	2
La13	Mapy geomorfologiczne – sposoby konstrukcji i praktyczne zastosowanie. Zastosowanie analizy rzeźby dla oceny geozagrożeń, przekształceń antropogenicznych i rozpoznania współczesnych procesów geodynamicznych.	2
La14	Szkic geomorfologiczny	2
La15	Prezentacje podsumowujące	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Pozyskiwanie geodanych (pomiar terenowe, bazy danych przestrzennych)
- N3. Opracowanie geodanych (obliczeniowe, graficzne i opisowe)
- N4. Sprawozdanie lub operat z wykonanych prac w formie cyfrowej lub papierowej
- N5. Praca własna (samokształcenie)
- N6. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02,	ocena prezentacji sprawozdania
F2	PEU_U01, PEU_U02,	oceny ze sprawozdań projektów cząstkowych
F3	PEU_U01, PEU_U02,	ocena pracy semestralnej
P1 – ( F1 + średnia arytmetyczna z F2+F3)/3 przeliczone na skalę akademicką		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Migoń P., 2006, 2012 - Geomorfologia. PWN
- [2] Allen P.A., 2000 - Procesy kształtujące powierzchnię Ziemi. PWN, Warszawa
- [3] Embleton C., Thornes J., 1985 - Geomorfologia dynamiczna. PWN, Warszawa.
- [4] Witt A., Borówka R.K., 1997 - Rzeźba powierzchni Ziemi. Wielka Encyklopedia Geografii Świata, t. VI. Wyd. Kurpisz, Poznań.
- [5] Goudie, A. S., 2004. Encyclopedia of Geomorphology (Volume 1). Routledge Taylor and Francis group, LTD., USA.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Geomorphological mapping based on DEMs and GIS: A review, Abstr. Int. Cartogr. Assoc., 1, 275, <https://doi.org/10.5194/ica-abs-1-275-2019>, 2019
- [2] Mark, David M. "Geomorphometric Parameters: A Review and Evaluation." Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography 57.3-4 (1975): 165-177.
- [3] Smith, M.J, Paron, P. and Griffiths, J.S., 2011. Geomorphological mapping-methods and applications. Elsevier, 15.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT  
(imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr inż. Joanna Krupa-Kurzynowska, joanna.krupa-kurzynowska@pwr.edu.pl

<b>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA i GEOLOGII</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	<b>Hydrogeologia z elementami geologii inżynierskiej</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	<b>Hydrogeology with Elements of Engineering Geology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Geodezja i kartografia</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria geodanych</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>II stopień</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>polski</b>
<b>Cykl kształcenia od:</b>	<b>semestr letni 2023/2024</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>W06GIK-SM1025L</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			<b>50</b>		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			<b>1,36</b>		

\*niepotrzebne skreślić

#### **WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim
2. Ma opanowane podstawowe pojęcia geologii ogólnej, umie przedstawić i scharakteryzować przekrój litologiczny
3. Potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word oraz pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel

#### **CELE PRZEDMIOTU**

C1	Zapoznanie studentów z rolą i zadaniami hydrogeologii jako nauki zajmującej się badaniem właściwości, ruchu i zasobów wód podziemnych
C2	Poznanie podstawowych właściwości wód podziemnych
C3	Poznanie czynników kształtujących warunki geologiczno-inżynierskie podłoża budowlanego
C5	Wykształcenie umiejętności rozpoznania, dokumentowania warunków hydrogeologicznych/geologiczno-inżynierskich oraz naturalnych i antropogenicznych zagrożeń ośrodka gruntowego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma wiedzę o podstawowych właściwościach hydrogeologicznych skał i wód podziemnych

PEU\_W02 Ma podstawową wiedzę na temat środowiska geologiczno-inżynierskiego jak i w zakresie identyfikacji powierzchniowych ruchów masowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Na podstawie właściwości hydrogeologicznych skał potrafi ocenić zdolność do gromadzenia, przewodzenia i oddawania wody przez skałę.

PEU\_U02 Potrafi określić złożoność warunków hydrogeologicznych/geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Rozumie znaczenie rzetelnego wykonywania powierzonych zadań i ważności sporządzanej dokumentacji oraz ma świadomość potrzeby systematycznego samokształcenia

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie zakresu kursu, formy zaliczenia, BHP. Wprowadzenie do zajęć: wody podziemne jako część hydrosfery; wody w strefie aeracji i saturacji.	2
La2	Wprowadzenie do zajęć: Zależność występowania wód od budowy geologicznej; hydrogeologiczne właściwości gruntów i skał; analiza granulometryczna gruntów i skał; oznaczanie hydrogeologicznych właściwości gruntów i skał I	4
La3	Wprowadzenie do zajęć: Właściwości fizyczno-chemiczne wód podziemnych; oznaczanie hydrogeologicznych parametrów skał II	4
La4	Wprowadzenie do zajęć: oddziaływanie wód podziemnych na ośrodek gruntowo-skalny (rozpuszczanie, ługowanie, sufozja, kurzawka); oznaczanie hydrogeologicznych parametrów skał III	4
La5	Wprowadzenie do zajęć: oddziaływanie wód podziemnych na ośrodek gruntowo-skalny (pęcznienie, przemarzanie, przełomy); dokumentowanie warunków hydrogeologicznych, część tekstowa	4
La6	Wprowadzenie do zajęć: procesy kształtujące powierzchnię skorupy ziemskiej: endogeniczne, egzogeniczne, antropogeniczne; dokumentowanie warunków hydrogeologicznych, część graficzna	2
La7	Wprowadzenie do zajęć: GPR w badaniach geologiczno-inżynierskich; analiza budowy podłoża budowlanego na podstawie badań GPR	4
La8	Wprowadzenie do zajęć: dokumentowanie warunków hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich; sporządzenie części tekstowej i graficznej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej w prostych warunkach geologicznych	4
La9	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>



### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1.	Tradycyjny wykład ilustrowany prezentacjami multimedialnymi. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego
N2.	Konsultacje
N3.	Kolokwium pisemne
N4.	Praca własna – przygotowanie sprawozdań z laboratorium
N5.	Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 – PEU_W02, PEU_U01 – PEU_U02, PEU_K01	Sprawozdania
F2	PEU_W01 – PEU_W02, PEU_U01 – PEU_U02, PEU_K01	Kolokwium zaliczeniowe

P = średnia z F1 i F2

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Pazdro Z., Kozerski B., Hydrogeologia ogólna - Warszawa, Wyd. Geol., 1990.
- [2] Macioszczyk A., Podstawy hydrogeologii stosowanej, Wyd. Nauk. PWN Warszawa 2006.
- [3] Plewa M., Geologia inżynierska i hydrogeologia - Kraków, Wyd. Nauk. DWN, 1998.
- [4] Plewa M., Geologia inżynierska w inżynierii środowiska, Kraków, Wyd. Politechniki Krakowskiej, 1999.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Pisarczyk S., Gruntoznawstwo inżynierskie, Wyd. PWN, 2012.
- [2] Waclawski M., Geologia inżynierska i hydrogeologia, część II – Hydrogeologia, Wyd. Zakł. Graficzne Politechniki Krakowskiej 1995.
- [3] Plewa M., Geologia inżynierska z petrografią - Kraków, Skrypt Politechniki Krakowskiej, 1996.

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

dr Barbara Kielczawa, barbara.kielczawa@pwr.edu.pl