Politechnika Morska w Szczecinie

Sylabusy
2025

WYDZIAŁ
GEOINŻYNIERII I OCHRONY
ŚRODOWISKA

Kierunek - hydrografia

studia magisterskie

Program studiów zatwierdzony na posiedzeniu
Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie
w dniu 22.10.2025r.
Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026

Redakcja:
dr inż. Marta Włodarczyk-Sielicka - koordynator ds. kierunku HYDROGRAFIA
dr hab. inż. Witold Kazimierski
dr inż. Izabela Bodus-Olkowska
mgr inż. Grzegorz Zaniewicz
Redakcja edytorska: mgr inż. Urszula Kołacz-Rogucka

Opracowanie treści kart przedmiotów:

dr inż. Marta Włodarczyk-Sielicka, dr hab. inż. Witold Kazimierski,
dr inż. Izabela Bodus-Olkowska, mgr inż. Grzegorz Zaniewicz, dr hab. inż. Jacek Łubczonek, dr hab. inż. Grzegorz Stępień, dr inż. Arkadiusz Tomczak, dr inż. Natalia Wawrzyniak, dr hab. inż. Lech Kasyk, dr inż. Patrycja Narękiewicz, dr inż. Bohdan Bieg, dr inż. Piotr Medyna, mgr Magda Kosińska, mgr inż. Krzysztof Beczkowski, mgr inż. Paweł Mikołajewski, mgr inż. Ilona Garczyńska-Cyprysiak, mgr inż. Małgorzata Łącka

Spis treści

Język angielski 4
Język niemiecki 7
Metodologia Badań Naukowych 10
Zarządzanie projektami hydrograficznymi 15
Matematyka stosowana 19
Informatyka i telekomunikacja 22
Podstawy programowania 25
Fizyka 28
Nautyka 31
Meteorologia i oceanografia 35
Geodezja fizyczna 40
Rachunek wyrównawczy 43
Systemy odniesień przestrzennych 46
Pomiary geodezyjne - moduł 1 50
Pomiary geodezyjne - moduł 2 53
Pozycjonowanie - moduł 1 56
Pozycjonowanie - moduł 2 60
Urządzenia hydrograficzne i systemy pomiarowe - moduł 1 64
Urządzenia hydrograficzne i systemy pomiarowe - moduł 2 69
Lidar i teledetekcja w hydrografii 73
Pomiary Hydrograficzne - moduł 1 76
Pomiary Hydrograficzne - moduł 2 80
Geologia dna morskiego 84
Geofizyka morska 88
Pozyskiwanie i przetwarzanie danych hydrograficznych 92
Zarządzanie danymi hydrograficznymi 96
Hydrografia dla celów pogłębiania (Projekt terenowy) 100
Hydrografia na potrzeby produkcji map (Projekt terenowy) 104
Hydrografia portowa (Projekt terenowy) 108
Seminarium Dyplomowe 112
Praca dyplomowa 114

Nr przedmiotu:	**1a**	**Przedmiot:**	Język angielski
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obieralny	**Grupa przedmiotów:**	ogólne
Język	angielski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II		2					30				2
Razem w czasie studiów:								**30**				**2**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie przez studentów pogłębionych kompetencji językowych i międzykulturowych na poziomie B2+ (CEFR)
2	Opanowanie języka angielskiego zawodowego na poziomie B2+

Wymaganie wstępne:

1	Zadeklarowana znajomość języka angielskiego na poziomie min. B2 wg opisu poziomów biegłości językowej (CEFR).

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi przytoczyć i skomentować kluczowe fakty i kamienie milowe z historii hydrografii	K_U13
PEU_U2	Student potrafi posługiwać się językiem angielskim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ (CEFR)	K_U13
PEU_U3	Student potrafi przygotować typowe prace pisemne i wystąpienia ustne w języku angielskim właściwe dla studiowanego kierunku studiów	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student jest gotów do pracy w grupie i przyjmowania rożnych ról przy wykonywaniu wspólnych projektów i prowadzonej dyskusji	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
Ć	History of Hydrographic Surveying; facts and milestones	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
	Hydrography: measurements; surveying, search for shoals, rocks&wrecks, hydrographic models		
	Elements of oceanography: water, waves, tides, currents and general circulation, salinity, temperature		
	Meteorology: weather elements, wind, weather forecast.		
	Nautical science: aids to navigation, nautical charts, GMDSS, mooring, anchoring, safe working practices (personal protective equipment) and emergencies (life-saving appliances, firefighting procedures and man-overboard procedures).		

	Business English: CVs and interviews, career opportunities in modern hydrography, the challenges and tasks facing the hydrographer, the strengths and weaknesses of the employee, interpersonal skills and preparation for team and individual work.		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_U1	Student wykazuje brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii.	Student ma ograniczoną znajomość kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii.	Student ma zadowalający/ dobry poziom znajomości kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii.	Student posiada znajomość kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii i potrafi z tej wiedzy korzystać w trakcie wykonywania zadań.
PEU_U2	Student nie potrafi posługiwać się językiem angielskim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+.	Student ma ograniczoną umiejętność posługiwania się językiem angielskim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+.	Student ma zadowalający/ dobry poziom umiejętności posługiwania się językiem angielskim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+.	Student posiada szeroki zasób słownictwa charakterystycznego dla kierunku, swobodnie posługuje się językiem angielskim.
PEU_U3	Student ma bardzo ograniczoną znajomość języka, uniemożliwiająca skuteczne wykonanie zadania. Wypowiedzi chaotyczne, niekomunikatywne, o ubogiej treści i zniekształconych podstawowych informacjach.	Student ma ograniczoną znajomość języka, przejawiająca się w ubogim słownictwie i strukturach gramatycznych, błędach zakłócających komunikację, niepełnych i częściowo nietrafnych odpowiedziach oraz mało rozwiniętych, schematycznych wypowiedziach ustnych i pisemnych.	Student ma dobry/ zadowalający poziom znajomości języka, umożliwiający skuteczną komunikację zarówno w formie ustnej, jak i pisemnej. Wypowiedzi są poprawne i treściwe, z nielicznymi błędami, a także cechują się umiejętnością praktycznego wykorzystania wiadomości i poprawną prezentacją.	Student posiada bardzo dobre kompetencje językowe, swobodnie i poprawnie posługuje się językiem. Wypowiedzi ustne i pisemne są płynne, logiczne i kreatywne, z umiejętnością interpretacji oraz formułowania opinii.
Metody oceny:	ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_K1	Student nie potrafi pracować w grupie, przyjmować rożnych ról przy wykonywaniu wspólnych projektów i prowadzonej dyskusji.	Student ma ograniczone umiejętności pracy w grupie, z trudnością przyjmuje różne role w projektach zespołowych i w ograniczonym zakresie uczestniczy w dyskusjach.	Student w zadowalającym stopniu pozyskał umiejętności pracy w grupie, przyjmuje odpowiednio różne role w projektach zespołowych i w uczestniczy i prowadzi dyskusje.	Student skutecznie współpracuje w grupie, elastycznie przyjmując różne role i aktywnie uczestnicząc w realizacji wspólnych zadań. Wykazuje inicjatywę, wspiera zespół oraz bierze udział w dyskusji.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady		2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	

Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:
1. Hydrography, C.D de Jong, G. Lachapelle, S. Skone, I.A. Elema, DUP Blueprint., TU Delft (2002), 2. International Maritime Language Programme, Peter van Kluijven 3. Maritime English Volume 1 and Volume 2
Literatura uzupełniająca:
1. Maritime and Technical English for Deck Officers, Elisa Semedo de Sa Bandeira 2. Materiały źródłowe ze specjalistycznych stron internetowych

Nr przedmiotu:	**1b**	**Przedmiot:**	Język niemiecki
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obieralny	**Grupa przedmiotów:**	ogólne
Język	niemiecki	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II		2					30				2
Razem w czasie studiów:								**30**				**2**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie przez studentów pogłębionych kompetencji językowych i międzykulturowych na poziomie B2+ (CEFR)
2	Opanowanie języka niemieckiego zawodowego na poziomie B2+

Wymaganie wstępne:

1	Zadeklarowana znajomość języka niemieckiego na poziomie min. B2 wg opisu poziomów biegłości językowej (CEFR).

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi przytoczyć i skomentować kluczowe fakty i kamienie milowe z historii hydrografii	K_U13
PEU_U2	Student potrafi posługiwać się językiem niemieckim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ (CEFR).	K_U13
PEU_U3	Student potrafi przygotować typowe prace pisemne i wystąpienia ustne w języku niemieckim właściwe dla studiowanego kierunku studiów.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student gotów jest do pracy w grupie i przyjmowania rożnych ról przy wykonywaniu wspólnych projektów i prowadzonej dyskusji	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
Ć	Geschichte der hydrografischen Vermessung: Fakten und Meilensteine Hydrographie: Messungen; Vermessung, Suche nach Untiefen, Felsen und Wracks, hydrographische Modelle Elemente der Meereskunde: Wasser, Wellen, Gezeiten, Strömungen und allgemeine Zirkulation. Meteorologie: Wetterelemente, Wind, Wettervorhersage. Nautik: Navigationshilfen, Seekarten, GMDSS, Festmachen, Ankern, sichere Arbeitspraktiken (persönliche Schutzausrüstung) und Notfälle (Rettungsmittel, Feuerlöschverfahren und Mann-über-Bord-Verfahren).	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1

	Geschäftsdeutsch: Lebensläufe und Vorstellungsgespräche; im Unternehmen; Karrieremöglichkeiten in der modernen Hydrographie, die Herausforderungen und Aufgaben des Hydrographs, die Stärken und Schwächen des Mitarbeiters, zwischenmenschliche Fähigkeiten und Vorbereitung auf Team- und Einzelarbeit.		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_U1	Student wykazuje brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii.	Student ma ograniczoną znajomość kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii.	Student ma zadowalający/ dobry poziom znajomości kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii.	Student posiada znajomość kluczowych faktów i kamieni milowych z historii hydrografii i potrafi z tej wiedzy korzystać w trakcie wykonywania zadań.
PEU_U2	Student nie potrafi posługiwać się językiem niemieckim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+.	Student ma ograniczoną umiejętność posługiwania się językiem niemieckim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+.	Student ma z zadowalający/ dobry poziom umiejętności posługiwania się językiem niemieckim z uwzględnieniem słownictwa charakterystycznego dla kierunku zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+.	Student posiada szeroki zasób słownictwa charakterystycznego dla kierunku, swobodnie posługuje się językiem niemieckim.
PEU_U3	Student ma bardzo ograniczoną znajomość języka, uniemożliwiająca skuteczne wykonanie zadania. Wypowiedzi chaotyczne, niekomunikatywne, o ubogiej treści i zniekształconych podstawowych informacjach.	Student ma ograniczoną znajomość języka, przejawiająca się w ubogim słownictwie i strukturach gramatycznych, błędach zakłócających komunikację, niepełnych i częściowo nietrafnych odpowiedziach oraz mało rozwiniętych, schematycznych wypowiedziach ustnych i pisemnych.	Student ma dobry/ zadowalający poziom znajomości języka, umożliwiający skuteczną komunikację zarówno w formie ustnej, jak i pisemnej. Wypowiedzi są poprawne i treściwe, z nielicznymi błędami, a także cechują się umiejętnością praktycznego wykorzystania wiadomości i poprawną prezentacją.	Student posiada bardzo dobre kompetencje językowe, swobodnie i poprawnie posługuje się językiem. Wypowiedzi ustne i pisemne są płynne, logiczne i kreatywne, z umiejętnością interpretacji oraz formułowania opinii.
Metody oceny:	ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_K1	Student nie potrafi pracować w grupie, przyjmować rożnych ról przy wykonywaniu wspólnych projektów i prowadzonej dyskusji.	Student ma ograniczone umiejętności pracy w grupie, z trudnością przyjmuje różne role w projektach zespołowych i w ograniczonym zakresie uczestniczy w dyskusjach.	Student w zadowalającym stopniu pozyskał umiejętności pracy w grupie, przyjmuje odpowiednio różne role w projektach zespołowych i w uczestniczy i prowadzi dyskusje.	Student skutecznie współpracuje w grupie, elastycznie przyjmując różne role i aktywnie uczestnicząc w realizacji wspólnych zadań. Wykazuje inicjatywę, wspiera zespół oraz bierze udział w dyskusji.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady		2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	

Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Fohrer, N., Bormann, H., Miegel, K., Casper, M., Schumann, A. H., Bronstert, A., & Weiler, M. Hydrologie. UTB basics 4513. Bern: Haupt Verlag / UTB. ISBN 978-3-8252-4513-9.(2016).
2. Benedict, K., & Wand, C. (Hrsg.) Handbuch Nautik II: Technische und betriebliche Schiffsführung (2., überarb. Aufl.). Hamburg: Seehafen Verlag. ISBN 978-3-87743-826-8.(2011).
3. Hahne, J. (Hrsg.) Handbuch Schiffssicherheit: Erkennen – Bewerten – Entscheiden – Handeln (2., aktualisierte Aufl.). Hamburg: Seehafen Verlag / DVV Media Group. ISBN 978-3-87743-832-9. (2012)
4. Fernandez, R. Q. Einführung in die Meereskunde: Mit Schwerpunkt auf der physikalischen Ozeanographie. Saarbrücken: Verlag Unser Wissen. ISBN 978-620-766874-8.(2024)
5. Klose, B.Meteorologie. Eine interdisziplinäre Einführung in die Physik der Atmosphäre (3. Aufl.). Berlin–Heidelberg: Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-43621-9. (2016).

Literatura uzupełniająca:

1. Materiały źródłowe ze specjalistycznych stron internetowych
2. Słownik obrazkowy niemiecko-polski, Duden, Wiedza Powszechna

Nr przedmiotu:	**2**	**Przedmiot:**	Metodologia Badań Naukowych
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	ogólne
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	1					15					1
Razem w czasie studiów:							**15**					**1**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego za pomocą metod naukowych
2	Nabycie wiedzy w zakresie metodologii prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania i prezentacji osiągniętych wyników, w szczególności w zakresie formułowania hipotez, wykorzystania narzędzi badawczych i ewaluacji wyników badań

Wymaganie wstępne:

1	Zakres studiów na kierunku inżynierskim

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student zna pojęcia i metody naukowe stosowane w naukach inżynieryjno-technicznych oraz w naukach przyrodniczych	K_W13
PEU_W2	Student wie jak poprzez analizę wiedzy z literatury i wiedzę ze studiów sformułować zakres i cel pracy badawczej	K_W13
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student jest gotów do przestrzega zasad etyki prowadzenia badań naukowych	K_K01, K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Definicja i klasyfikacja nauk	15	PEU_W1 PEU_W2 PEU_K1
	Działalność poznawcza w naukach technicznych		
	Procesy twórczości naukowej		
	Metodologiczne elementy pracy naukowej		
	Badania naukowe i procedury badawcze		
	Określanie i wartościowanie problemów i celów naukowych		
	Realizacja pracy naukowej		
	Oryginalność w badaniach naukowych		
	Metodyki realizacji pracy naukowej		

	Prezentacja wyników działalności naukowo-badawczej		
	Problematyka prawa autorskiego w pracy badawczej		
		Razem w semestrze:	15

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Udział w dyskusji w trakcie zajęć, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna pojęć i metod badań naukowych.	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat metod badawczych.	Student posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną w zakresie pojęć i metod badań naukowych.	Student posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną, pogłębioną o treści z literatury krajowej i zagranicznej w zakresie pojęć i metod naukowych. Umie wskazać przykłady zastosowań.
PEU_W2	Student nie wie, jak sformułować cel i zakres pracy badawczej.	Student wie, jak sformułować cel pracy badawczej i zna kryteria doboru metod badawczych do zakresu badań empirycznych.	Student wie, jak sformułować cel pracy badawczej i zna kryteria doboru metod badawczych w zakresie badań rzeczywistych i modelowych.	Student wie, jak sformułować cel i zakres pracy badawczej i zna kryteria doboru metod badawczych rzeczywistych i modelowych, w rozszerzonym ujęciu systemowym.
Metody oceny:	Udział w dyskusji w trakcie zajęć, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie przestrzega zasad etyki prowadzenia badań naukowych.	Student prezentuje elementarne umiejętności w zakresie zasad etyki prowadzenia badań naukowych.	Student prezentuje podstawowe umiejętności w zakresie zasad etyki prowadzenia badań naukowych.	Student prezentuje pełne umiejętności w zakresie zasad etyki i wie, jak zastosować je do prowadzenia badań naukowych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe		
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	15	
Łączny nakład pracy studenta	**30**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	15	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Krajewski M., *O metodologii nauk i zasadach pisarstwa naukowego*, WN NOVUM, Płock 2020
2. K.Wisłocki: Metodologia i redakcja prac naukowych. Wyd. Politechnika Poznańska, 2013
3. Czakan W. inni, Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2015
4. Walczak A., Zarys metodologii badań naukowych w nawigacji morskiej, Wyd. Zapol, Szczecin 2005

Literatura uzupełniająca:

1. Kamiński S., Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, Towarzystwo Naukowe KUL Lublin, 1992.
2. Pabis S., Metodologia i metody nauk empirycznych, PWN, Warszawa 1985.
3. Pieter J., Ogólna metodologia pracy naukowej, Ossolineum, Wrocław 1967.
4. Wójcicki R., Wykłady z metodologii nauk PWN, Warszawa 1982

Nr przedmiotu:	**3**	**Przedmiot:**	Zarządzanie zespołem
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	ogólny
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1	1				15	15				2
Razem w czasie studiów:							**15**	**15**				**2**

Cele przedmiotu:

1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z procesem tworzenia i dynamiką funkcjonowania zespołu. Podczas zajęć poruszone zostaną sposoby tworzenia zespołu i zarzadzania nim
2	Omówienie kwestii związanych z efektywną komunikacją w zespole oraz aspektami różnorodności w zespole

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student wie na czym polega budowanie zespołu z uwzględnieniem specyfiki pracy zespołowej oraz zasad i mechanizmów funkcjonowania zespołu	K_W13, K_K02
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student ma umiejętność analizowania stylów i metod zarządzania zespołem, identyfikowania ról i ich funkcji w zespole oraz stosowania narzędzi wspierających efektywność pracy zespołowej	K_K04
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student jest gotów do nawiązywania dobrych stosunków w zespole oraz efektywnej komunikacji	K_K03, K_K04

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Przywództwo. Cechy i kompetencje efektywnego przywódcy.	15	PEU_W1
	Etapy formowania zespołu.		
	Role zespołowe i ich funkcje.		
	Budowanie relacji w zespole.		
	Zasady konstruktywnej komunikacji - istota, formy, funkcje, bariery skuteczności.		
	Umiejętność udzielania informacji zwrotnej.		
	Konflikty w zespole - istota, przyczyny, rodzaje, skutki, sposoby przeciwdziałania.		
	Zarządzanie różnorodnością w zespole.		
	Motywowanie i budowanie zaangażowania.		
	Mechanizmy psychologiczne związane z funkcjonowaniem grupy.		

	Rola psychologicznego zespołowego klimatu bezpieczeństwa.		
Ć	Style przewodzenia. Analiza przypadku.	15	PEU_U1 PEU_K1
	Dobór członków zespołu. Analiza przypadku.		
	Analiza ról pełnionych w zespole.		
	Opracowanie harmonogramu pracy zespołu.		
	Określanie norm i zasad pracy w zespole.		
	Określenie celu i podział zadań.		
	Określanie dobrych praktyk w zakresie motywowania.		
	Opracowanie sposobów zwiększania efektywności pracy zespołowej.		
	Podejmowanie decyzji. Analiza przypadku.		
	Delegowanie zadań. Analiza przypadku.		
	Porównywanie stylów komunikacji.		
	Ćwiczenie sposobów przekazywania informacji zwrotnej.		
	Opracowanie zasad i etapów delegowania.		
	Ćwiczenie umiejętności rozpoznawania mechanizmów psychologicznych w grupie.		
	Analiza czynników wpływających zespołowy klimat bezpieczeństwa.		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_W1	Student nie potrafi budować zespołu ani efektywnie w nim funkcjonować w zespole. Nie rozumie zasad i mechanizmów pracy zespołowej. Nie wykazuje zaangażowania w pracę zespołu, nie podejmuje współpracy z innymi.	Student w ograniczonym stopniu uczestniczy w budowaniu i pracy zespołu, wymaga wsparcia w przyjmowaniu ról. Podstawowe zasady funkcjonowania zespołu są przez niego rozumiane jedynie częściowo i stosowane wybiórczo.	Student w sposób zadowalający uczestniczy w budowaniu i pracy zespołu, elastycznie przyjmując różne role. Posiada dobrą znajomość zasad i mechanizmów pracy zespołowej, które zazwyczaj stosuje w praktyce.	Student aktywnie uczestniczy w budowaniu i rozwijaniu zespołu, elastycznie przyjmuje role zgodnie z potrzebami grupy. Świadomie stosuje zasady i mechanizmy pracy zespołowej, motywuje innych, sprzyja pozytywnej atmosferze współpracy oraz podejmuje inicjatywę w rozwiązywaniu konfliktów i zwiększaniu efektywności pracy grupowej.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_U1	Student nie przejawia cech sprzyjających budowaniu relacji w zespole i ma istotne trudności w komunikacji. Nie wykazuje zainteresowania współpracą, nie reaguje na potrzeby grupy i może przyczyniać się do powstawania napięć lub konfliktów.	Student w ograniczonym stopniu buduje pozytywne relacje w zespole i posiada podstawowe umiejętności komunikacyjne, które nie zawsze są skuteczne. Współpraca z innymi wymaga wsparcia, a działania na rzecz integracji zespołu podejmowane są sporadycznie.	Student buduje relacje w zespole w sposób zadowalający i komunikuje się w sposób zrozumiały i adekwatny. Wspiera dobrą atmosferę współpracy, potrafi słuchać innych i dostosować komunikację do odbiorców.	Student aktywnie buduje pozytywne relacje i sprzyja efektywnej współpracy w zespole. Komunikuje się jasno i z szacunkiem, dostosowując przekaz do sytuacji i odbiorców, wykazuje wysoki poziom empatii, wspiera integrację zespołu, motywuje innych oraz konstruktywnie rozwiązuje konflikty.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_K1	Student nie posiada umiejętności analizy stylów i metod zarządzania zespołem, nie identyfikuje ról ani funkcji w zespole i nie stosuje narzędzi	Student w ograniczonym stopniu analizuje style i metody zarządzania zespołem. Potrafi wskazać podstawowe role i ich funkcje oraz zna wybrane	Student potrafi analizować style i metody zarządzania zespołem oraz rozumie ich wpływ na efektywność pracy. Poprawnie identyfikuje role i funkcje w zespole oraz	Student sprawnie analizuje i dostosowuje style oraz metody zarządzania zespołem do jego potrzeb. Trafnie identyfikuje role i funkcje w zespole oraz

	wspierających efektywność pracy zespołowej. Nie podejmuje działań na rzecz poprawy funkcjonowania zespołu.	narzędzia wspierające efektywność pracy zespołowej, jednak stosuje je niekonsekwentnie. Współpraca w zespole wymaga wsparcia lub ukierunkowania.	dobiera i stosuje odpowiednie narzędzia wspierające efektywność pracy zespołowe.	efektywnie wykorzystuje narzędzia wspierające pracę zespołową. Inicjuje działania sprzyjające poprawie jakości współpracy i rozwiązywaniu problemów.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Miller D., Zespoły. Co trzeba wiedzieć, robić i mówić, aby stworzyć dobry zespół, PWE, Warszawa 2010
2. Mackin D. Budowanie zespołu. Zestaw narzędzi, Rebis, Poznań 2011.
3. Gellert M., Nowak C., Zespół, GWP, Gdańsk 2008.
4. Belbin M., Nie tylko zespół, Wyd. Oficyna a Wolters Kluwer Business, przeł. G. Saługa, Warszawa, 2010

Literatura uzupełniająca:

1. Donnellon A. (red.), Kierowanie zespołami, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.
2. Harvard Business Essentials, Stwórz zespół z ikrą. Kompletny poradnik tworzenia wydajnych i skutecznych zespołów, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2006.

Nr przedmiotu:	**4**	**Przedmiot:**	Zarządzanie projektami hydrograficznymi
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	ogólne
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenia z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III	1	1				15	15				2
						Razem w czasie studiów:	**15**	**15**				**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do planowania, realizacji i zarządzania projektami hydrograficznymi zgodnie z obowiązującym prawem krajowym i międzynarodowym, zasadami zrównoważonego rozwoju oraz najlepszymi praktykami branżowymi.
2	Celem jest pozyskanie umiejętności praktycznych związanych z projektowaniem i realizacją zadań technicznych, doborem odpowiednich systemów hydrograficznych, prowadzeniem analiz projektowych oraz opracowywaniem wysokiej jakości produktów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami użytkowników i standardami branżowymi.
3	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H7.1, H7.3, H8.1, H8.2,

Wymaganie wstępne:

1	Podstawowa wiedza z zakresu hydrografii, w tym między innymi z normami i standardami hydrograficznymi, technikami i metodami realizacji pomiarów oraz z zakresu opracowywania hydrograficznych produktów końcowych.
2	Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania projektami i pracą w zespole.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie wymagania techniczne, standardy prawne i zasady zarządzania danymi przestrzennymi w opracowywaniu produktów hydrograficznych.	K_W12
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi opracowywać produkty końcowe, zarządzać danymi przestrzennymi oraz przygotowywać dokumentację zgodnie z wymaganiami projektowymi.	K_U11
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student rozumie odpowiedzialność zawodową hydrografa, stosuje zasady etyki oraz dostosowuje działania pomiarowe do wymagań prawnych i ochrony środowiska.	K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Strefy morskie w prawie międzynarodowym (UNCLOS): linia podstawowa, strefy odpływowe, granica morskich wód wewnętrznych, strefa morza terytorialnego i strefa przyległa, wyłączana strefa ekonomiczna, granica rozszerzonego szelfu kontynentalnego, obszar pełnego morza. [H8.2a]	15	PEU_W1
	Uwzględnianie celu zrównoważonego rozwoju: “życie pod wodą” w planowaniu i realizacji pomiarów hydrograficznych. [H8.2b]		

	Rola, obowiązki i odpowiedzialność hydrografa w świetle prawa krajowego i międzynarodowego. Odpowiedzialność w zakresie dostarczania informacji na temat korekt do map nawigacyjnych, raportów hydrograficznych czy informacji do wiadomości żeglarskich. [H8.1a]		
	Analiza ryzyka i kosztów realizacji projektu hydrograficznego. Harmonogram prac. Odpowiedzialność za realizację prac hydrograficznych zgodnie ze sztuką oraz za poprawność opracowanych produktów hydrograficznych. [H 8.1 b]		
	Podstawowe procesy zarządzania projektem hydrograficznym: planowanie, monitoring i kontrolowanie przebiegu realizacji projektu hydrograficznego, raportowanie zmian. [H8.1b]		
	Zarządzanie danymi hydrograficznymi. Zasady zapisu i przechowywania danych hydrograficznych. [H7.1 a]		
	Sposoby raportowania rezultatów realizacji prac hydrograficznych. [H 8.1.b]		
L	Projekt techniczny i zadanie techniczne. [H8.1b]	15	PEU_U1 PEU_K1
	Dobór systemów i infrastruktury hydrograficznej oraz jej parametrów dla celów projektu hydrograficznego. [H8.1b]		
	Identyfikacja ograniczeń stosowania infrastruktury hydrograficznej. [H 8.1b]		
	Szacowanie czasu, kosztów i ryzyka w pracach hydrograficznych. [H8.1b]		
	Planowanie i harmonogramowanie prac. [H8.1b]		
	Baza danych projektu hydrograficznego. [H7.1.a]		
	Raporty z realizacji prac hydrograficznych. Hydrograficzne produkty końcowe. Dokumentacja do autoryzacji. [H7.3c; H8.1.b]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_W1	Student nie wykazuje zrozumienia podstawowych wymagań technicznych, standardów prawnych ani zasad zarządzania danymi przestrzennymi w opracowywaniu produktów hydrograficznych. Popełnia istotne błędy merytoryczne uniemożliwiające poprawne przygotowanie produktu hydrograficznego.	Student wykazuje ograniczone zrozumienie wymagań technicznych, standardów prawnych oraz zasad zarządzania danymi przestrzennymi w opracowywaniu produktów hydrograficznych. Stosuje je w podstawowym zakresie, jednak z niepełną poprawnością i spójnością. Praca/projekt zawiera istotne uproszczenia lub błędy, ale pozwala na częściowe osiągnięcie zamierzonych rezultatów.	Student rozumie wymagania techniczne, standardy prawne i zasady zarządzania danymi przestrzennymi stosowane w opracowywaniu produktów hydrograficznych. Stosuje je w sposób świadomy i poprawny, z drobnymi uchybieniami. Praca/projekt jest spójna, merytorycznie poprawna i spełnia oczekiwane standardy jakości.	Student rozumie i stosuje wymagania techniczne, standardy prawne oraz zasady zarządzania danymi przestrzennymi w opracowywaniu produktów hydrograficznych. Potrafi samodzielnie i bezbłędnie wdrażać odpowiednie procedury i praktyki. Praca/projekt charakteryzuje się wysokim poziomem merytorycznym i technicznym, zgodnym z aktualnymi standardami branżowymi.
Metody oceny:	ocena raportu/projektu hydrograficznego, wejściówki, sprawdziany, odpowiedzi ustne, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_U1	Student nie potrafi opracowywać produktów końcowych ani skutecznie zarządzać danymi przestrzennymi. Nie rozumie wymagań projektowych dotyczących dokumentacji lub nie jest w stanie ich zastosować.	Student w ograniczonym stopniu potrafi opracowywać produkty końcowe i zarządzać danymi przestrzennymi. Podstawowe elementy dokumentacji są przygotowane z istotnymi brakami lub błędami. Wymagania projektowe są spełniane częściowo i nie w pełni poprawnie.	Student poprawnie opracowuje produkty końcowe i rozumie zasady zarządzania danymi przestrzennymi. Dokumentacja jest przygotowana zgodnie z większością wymagań projektowych, z niewielkimi uchybieniami.	Student w pełni poprawnie opracowuje produkty końcowe i skutecznie zarządza danymi przestrzennymi. Dokumentacja jest przygotowana zgodnie ze wszystkimi wymaganiami projektowymi, w sposób kompletny i bezbłędny.
Metody oceny:	ocena pracy w zespole, wejściówki, zadania pisemne, odpowiedzi ustne, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_K1	Student nie rozumie odpowiedzialności	Student wykazuje ograniczone rozumienie	Student rozumie odpowiedzialność zawodową	Student rozumie odpowiedzialność zawodową

	zawodowej hydrografa i Nie stosuje zasad etyki w działaniach pomiarowych. Nie uwzględnia wymagań prawnych ani zasad ochrony środowiska w podejmowanych działaniach.	odpowiedzialności zawodowej hydrografa i stosuje zasady etyki w sposób wybiórczy. Wymagania prawne i zasady ochrony środowiska są częściowo uwzględniane, jednak nie zawsze konsekwentnie.	hydrografa i stosuje zasady etyki w działaniach pomiarowych. Dostosowuje działania do wymagań prawnych i ochrony środowiska w sposób świadomy i poprawny, z drobnymi uchybieniami.	hydrografa i konsekwentnie stosuje zasady etyki w każdym aspekcie działań pomiarowych. W sposób świadomy i bezbłędny dostosowuje działania do obowiązujących wymagań prawnych i zasad ochrony środowiska.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. United Nations Convention on the Law of the Sea, Dz.U. 1998 nr 98 poz. 609
2. Ustawa o obszarach morskich RP, Dz.U. 1991 nr 32 poz. 131, z późn. zmianami
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie przekazywania służbie hydrograficznej danych pomiarowych - Dz.U. 2016 poz. 636
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2017 r. w sprawie szczegółowego przebiegu linii podstawowej, zewnętrznej granicy morza terytorialnego oraz zewnętrznej granicy strefy przyległej Rzeczypospolitej Polskiej
5. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 28 marca 2018 r. w sprawie minimalnych wymagań dla pomiarów hydrograficznych
6. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 26 kwietnia 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu realizacji zadań służby hydrograficznej
7. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dn. 17 września 2018 w sprawie wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pomiarów hydrograficznych
8. Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o portach i przystaniach morskich oraz niektórych innych ustaw - Dz.U. 2019 poz. 1716
9. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 21 maja 2021 r. w sprawie stref zamkniętych na morskich wodach wewnętrznych oraz na morzu terytorialnym Rzeczypospolitej Polskiej
10. Wright, D. J., & Bartlett, D. Marine and Coastal Geographical Information Systems. CRC Press. (2020)
11. International Hydrographic Organization. (2024). IHO Standards for Hydrographic Surveys (S-44).
12. IHO Manual on Hydrography (IHO Publication, C-13)
13. Standards of Competence for Category "A" Hydrographic Surveyors (Edition 1.0.2, June 2018)
14. Hydrographic Dictionary S-32
15. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020)
16. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
17. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
18. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No. 37. (2006).

Literatura uzupełniająca:

1. Jakobsson, M., Mayer, L., & Armstrong, A.Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer. (2020).
2. Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar. Springer. (2009).
3. Green, D. R., & Payne, J. L. Marine and Coastal Resource Management: Principles and Practice. CRC Press. (2017).
4. NOAA Hydrographic Surveys Specifications and Deliverables (2025)
5. NOAA Field Procedures Manual (2021)
6. L-3 Communications SeaBeam Instruments Multibeam Sonar Theory of Operation (2000)
7. US Army Corps of Engineers Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING (2013)

8. Lurton & Lamarche (Eds) Backscatter measurements by seafloor-mapping sonars. Guidelines and Recommendations. GeoHab Backscatter Working Group Report. Raporty z planowania i realizacji różnych pomiarów hydrograficznych(2015)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie przekazywania służbie hydrograficznej danych pomiarowych - Dz.U. 2016 poz. 636
10. Raporty z planowania i realizacji różnych pomiarów hydrograficznych

Nr przedmiotu:	**5**	**Przedmiot:**	Matematyka stosowana
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowy
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	2		1			30		15			3
						Razem w czasie studiów:	**30**		**15**			**3**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wiedzą i ćwiczenia praktyczne w zakresie umiejętności matematycznych potrzebnych do zrozumienia przetwarzania danych hydrograficznych, w tym w szczególności geometrii figur płaskich i przestrzennych, rachunku różniczkowego i całkowego, funkcji rzeczywistych i wektorowych oraz statystyki i probabilistyki.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B1.1, B1.2, B1.3.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza inżynierska w zakresie matematyki.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady modelowania geometrycznego i ich zastosowanie w geodezji i przetwarzaniu danych przestrzennych.	K_W01
PEU_W2	Student wie jak stosować metody numeryczne i rachunek różniczkowy do rozwiązywania problemów matematycznych w przestrzeniach n-wymiarowych.	K_W01
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi stosować metody rachunku różniczkowego i całkowego do rozwiązywania równań.	K_U01
PEU_U2	Student potrafi stosować metody probabilistyczne i statystyczne do analizy zmiennych losowych i oceny niepewności.	K_U01
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student rozumie znaczenie poprawności obliczeń matematycznych dla uzyskanych wyników analiz.	K_K01

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Przekroje stożkowe, geometria elipsy i elipsoidy. [B1.1a]	30	PEU_W1 PEU_W2
	Równania parametryczne krzywych i powierzchni. [B1.1a]		
	Przestrzenie wektorowe i afiniczne, iloczyn skalarny, normy. [B1.1b]		
	Operatory liniowe, reprezentacja macierzowa, transpozycja. [B1.1b]		
	Translacje, rotacje, transformacje współrzędnych, podobieństwa, rzut ortogonalny. [B1.1b]		
	Układy równań liniowych, eliminacja Gaussa. [B1.1c]		

	Rozkład macierzy i faktoryzacja. Współczynnik uwarunkowania macierzy. [B1.1c]		
	Funkcje rzeczywiste i wektorowe. [B1.2a]		
	Szeregi, rozwinięcia Taylora. [B1.2a]		
	Gradient funkcji skalarnej. Macierz Jacobiego. [B1.2a]		
	Całki funkcji rzeczywistych. Metody numeryczne całkowania. [B1.2a]		
	Liniowe i nieliniowe równania różniczkowe i linearyzacja. [B1.2b]		
	Metody numeryczne dla nieliniowych równań różniczkowych. [B1.2b]		
	Metody iteracyjne [B1.2c]		
	Błędy zaokrągleń i błędy numeryczne. [B1.2c]		
	Miary prawdopodobieństwa, funkcje gęstości. [B1.3a]		
	Wartość oczekiwana, wariancja. Kowariancja, korelacja. [B1.3a]		
	Prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa. [B1.3a]		
	Rozkłady (normalny, chi-kwadrat, t, F). [B1.3a]		
	Zmienne losowe, średnia, wariancja, odchylenie standardowe. [B1.3b]		
L	Transformacje układów z 2D do 3D. [B1.1b]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Rozkład macierzy. [B1.1c]		
	Funkcje rzeczywiste i wektorowe. [B1.2a]		
	Szeregi, rozwinięcia Taylora. [B1.2a]		
	Liniowe równania różniczkowe zwyczajne, rozwiązanie ogólne. [B1.2b]		
	Metody iteracyjne. [B1.2c]		
	Metody numeryczne całkowania. [B1.2a]		
	Nieliniowe równania różniczkowe i linearyzacja. [B1.2b]		
	Prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa. [B1.3a]		
	Estymacja wartości średniej, wariancji, kowariancji. [B1.3a]		
	Testowanie hipotez statystycznych, przedziały ufności. [B1.3b]		
	Estymacja najmniejszej średniej kwadratowej. [B1.3a]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadania pisemne, wejściówki, odpowiedzi ustne			
PEU_W1	Student nie zna i nie rozumie podstawowych zasad modelowania geometrycznego.	Student zna podstawowe zasady modelowania geometrycznego i ich podstawowe zastosowanie w przetwarzaniu danych przestrzennych.	Student demonstruje dobre zrozumienie zasad modelowania geometrycznego. Potrafi wskazać konkretne przykłady zastosowania w geodezji i przetwarzaniu danych przestrzennych.	Student ma rozszerzoną, usystematyzowaną wiedzę, dotyczącą modelowania geometrycznego oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu zastosowań w geodezji i przetwarzaniu danych przestrzennych.
PEU_W2	Student nie rozumie podstawowych metod numerycznych ani zasad rachunku różniczkowego w przestrzeniach n-wymiarowych.	Student zna wybrane metody numeryczne i podstawowe zasady rachunku różniczkowego, ale stosuje je schematycznie. Potrafi rozwiązać proste zadania dla ograniczonej przestrzeni.	Student rozumie i wie, jak stosować metody numeryczne oraz pojęcia rachunku różniczkowego w przestrzeniach n-wymiarowych. Potrafi rozwiązać standardowe problemy matematyczne w tym zakresie.	Student biegle wie, jak posługiwać się metodami numerycznymi i rachunkiem różniczkowym w przestrzeniach n-wymiarowych.
Metody oceny:	Zadania pisemne, e-learning, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			

PEU_U1	Student nie potrafi rozwiązać równania różniczkowego wskazaną metodą.	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowego wskazaną metodą.	Student potrafi wybrać metodę oraz rozwiązać typowe równanie różniczkowe, a także typowe całki.	Student potrafi ułożyć i rozwiązać równanie różniczkowe opisujące wybrane zagadnienie dynamiczne, a także biegle posługuje się rachunkiem całkowym.
PEU_U2	Student nie stosuje poprawnie metod probabilistycznych. Nie potrafi rozpoznać ani scharakteryzować zmiennej losowej. Nieumiejętnie dobiera lub błędnie stosuje metody analizy statystycznej i oceny niepewności.	Student potrafi obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń opisywanych wybranym rozkładem. Potrafi przeprowadzić prostą analizę zmiennej losowej lub oszacować niepewność, ale wymaga wsparcia lub instrukcji.	Student potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody probabilistyczne/statystyczne do analizy podstawowych zmiennych losowych i oceny niepewności.	Student biegle stosuje metody probabilistyczne i statystyczne do analizy zarówno prostych, jak i bardziej złożonych zmiennych losowych. W pełni charakteryzuje dowolną zmienną losową.
Metody oceny:	Zadania pisemne, odpowiedzi ustne, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_K1	Student nie rozumie znaczenia poprawności obliczeń matematycznych dla uzyskanych wyników analiz.	Student wykazuje zrozumienie wpływu błędów obliczeniowych na ogólnym poziomie, ale nie potrafi w pełni ich przeanalizować.	Student poprawnie identyfikuje wpływ błędów obliczeniowych na wyniki analiz. Potrafi wskazać, które etapy obliczeń są kluczowe dla wiarygodności rezultatów.	Student w pełni rozumie zależność między poprawnością obliczeń a jakością wyników analizy. Potrafi wskazać potencjalne źródła błędów i konsekwencje ich wystąpienia.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	30	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**75**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Oprea J., Geometria różniczkowa i jej zastosowania, PWN Warszawa 2012
2. Marcinkowski L., Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych, Uniwersytet Warszawski 2001.
3. Sobczyk M., Statystyka, PWN, Warszawa 2005

Literatura uzupełniająca:

1. Uściłowska A., Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Pile, Piła. 2009,
2. Bugajski G., Hatłas-Sowińska P., Kasyk L., Mielniczuk S., Pańka A., Matematyka. Podręcznik dla uczelni technicznych. Część I i II. Wydawnictwo Naukowe AM Szczecin, Szczecin 2019.
3. Kasyk L., Elementy geometrii różniczkowej, skrypt w formie elektronicznej dla studentów AM
4. A.Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, PWN Warszawa 2006

Nr przedmiotu:	**6**	**Przedmiot:**	Informatyka i telekomunikacja
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i konfiguracją sieci i systemów do transmisji danych oraz z oprogramowaniem wspierającym prezentację wyników prac pomiarowych.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B2.1, B2.2, B2.4.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student zna i rozumie budowę oraz zasady działania systemów akwizycji danych, rolę sterowników oraz mechanizmy komunikacji i synchronizacji w systemach pomiarowych.	K_W02
PEU_W2	Student opisuje technologie sieciowe stosowane w zdalnej wymianie i przechowywaniu danych.	K_W02
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi skonfigurować i ocenić działanie łącza danych i sieci komputerowej, oszacować opóźnienia w przesyle informacji oraz ocenić jakość transmisji.	K_U02
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi efektywnie komunikować się w zespole projektowym, przekazując informacje techniczne w sposób jasny i precyzyjny.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Komponenty komputera i systemu akwizycji danych – procesor, RAM, urządzenia pamięci [B2.1]	15	PEU_W1 PEU_W2
	Standardy przechowywania danych. [B2.1]		
	Elementy transmisji danych - płyty komunikacyjne, łącza szeregowe, porty komunikacyjne, bufory, łącza Ethernet, szybkość transmisji. [B2.1]		
	Protokoły komunikacyjne. [B2.1]		
	Systemy operacyjne i sterowniki urządzeń. [B2.1]		
	Zegary, dryf zegarów, oznaczanie czasu i synchronizacja danych. [B2.1]		
	Oprogramowanie biurowe - edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne. [B2.2]		

	Oprogramowanie graficzne. Prezentacja wyników prac. [B2.2]		
	Sieci do wymiany danych - sieci LAN, magazynowanie w chmurze Internet. [B2.4]		
	Integralność sieci i protokoły komunikacyjne. [B2.4]		
L	Systemy operacyjne i sterowniki urządzeń [B2.1]	15	PEU_U1 PEU_K1
	Konfiguracja połączeń do transmisji danych. [B2.1]		
	Ocena opóźnień czasowych w transmisji danych. [B2.1]		
	Obsługa pakietów biurowych, z uwzględnieniem pracy w chmurze [B2.2]		
	Prezentacja wyników badań i prac projektowych w oprogramowaniu biurowym i graficznym. [B2.2]		
	Konfiguracja sieci do transmisji danych pomiarowych [B2.4]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	zadanie domowe, zaliczenie, sprawozdanie/ raport, projekt, prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna i nie rozumie budowy i zasady działania systemów akwizycji danych, rolę sterowników oraz mechanizmów komunikacji i synchronizacji w systemach pomiarowych.	Student zna i rozumie budowę oraz podstawowe zasady działania systemów akwizycji danych w czasie rzeczywistym, rolę sterowników oraz mechanizmy komunikacji i synchronizacji w systemach pomiarowych.	Student rozumie budowę oraz większość zasad działania systemów akwizycji danych w czasie rzeczywistym, rolę sterowników oraz mechanizmy komunikacji i synchronizacji w systemach pomiarowych.	Student zna i w pełni rozumie zasady budowy i działania systemów akwizycji danych w czasie rzeczywistym, rolę sterowników oraz mechanizmy komunikacji i synchronizacji w systemach pomiarowych.
PEU_W2	Student nie umie opisać technologii sieciowych stosowanych w zdalnej wymianie i przechowywaniu danych	Student umie opisać podstawowe technologie sieciowe stosowane w zdalnej wymianie i przechowywaniu danych.	Student umie opisać większość technologii sieciowych stosowanych w zdalnej wymianie i przechowywaniu danych.	Student umie w pełni opisać technologie sieciowe stosowane w zdalnej wymianie i przechowywaniu danych.
Metody oceny:	zadanie domowe, zaliczenie, sprawozdanie/ raport, projekt, prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi poprawnie skonfigurować łącza danych ani sieci komputerowej. Nie umie oszacować opóźnień w transmisji danych ani ocenić jakości przesyłu informacji.	Student potrafi w podstawowym zakresie skonfigurować łącze danych i sieć komputerową, jednak wymaga pomocy w identyfikacji i analizie problemów. Oszacowanie opóźnień i ocena jakości transmisji są częściowo poprawne, lecz niekompletne lub mało precyzyjne.	Student poprawnie konfiguruje łącze danych i sieć komputerową w typowych sytuacjach. Potrafi oszacować opóźnienia w przesyle informacji i w większości przypadków trafnie ocenić jakość transmisji. Wykazuje dobrą znajomość narzędzi i metodyk diagnostycznych.	Student samodzielnie i bezbłędnie konfiguruje różne typy łączy danych i sieci komputerowych, również w niestandardowych warunkach. Precyzyjnie oszacowuje opóźnienia transmisji i trafnie ocenia jakość przesyłu informacji, wykorzystując zaawansowane narzędzia analityczne. Proaktywnie identyfikuje i rozwiązuje problemy wpływające na jakość połączenia.
Metody oceny:	zadanie domowe, zaliczenie, sprawozdanie/ raport, projekt, prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi skutecznie komunikować się w zespole projektowym. Ma trudności z przekazywaniem informacji technicznych, które są niejasne, nieprecyzyjne lub niezrozumiałe dla odbiorców.	Student podejmuje próbę komunikacji w zespole, jednak przekazywane informacje techniczne są niepełne lub nie dość jasne. Komunikaty wymagają doprecyzowania i mogą prowadzić do nieporozumień w zespole.	Student efektywnie komunikuje się w zespole projektowym. Przekazuje informacje techniczne w sposób zrozumiały i dość precyzyjny. Aktywnie uczestniczy w wymianie informacji i potrafi odpowiednio reagować na	Student doskonale komunikuje się w zespole projektowym. Przekazuje złożone informacje techniczne w sposób klarowny, logiczny i dostosowany do poziomu wiedzy odbiorców. Wspiera współpracę w zespole, dba o wzajemne zrozumienie i

			pytania i sugestie innych członków zespołu.	przyczynia się do sprawnej realizacji zadań projektowych dzięki skutecznej komunikacji.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	25	
Łączny nakład pracy studenta	**55**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, Systemy operacyjne. Wydanie V, Helion, 2023
2. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, Sieci komputerowe. Wydanie VI, Helion, 2022
3. Behrouz A. Forouzan, Data Communications and Networking, McGraw-Hill, 2017 chegg.com
4. David L. Mills, Computer Network Time Synchronization: The Network Time Protocol on Earth and in Space, CRC Press, 2021
5. Joan Lambert, Curtis Frye, Office 2021 i Microsoft 365. Krok po kroku, APN Promise, 2024

Literatura uzupełniająca:

1. Nigel Poulton, Data Storage Networking: Real World Skills for the CompTIA Storage+ Certification and Beyond, Wiley, 2014
2. Charles E. Spurgeon, Joann Zimmerman, Ethernet: The Definitive Guide (2 ed.), O'Reilly Media, 2014
3. Kevin R. Fall, W. Richard Stevens, TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols (2 ed.), Addison-Wesley, 2012
4. John Park, Steve Mackay, Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Elsevier, 2003
5. Jill West, CompTIA Network+ Guide to Networks (9 ed.), Cengage, 2022

Nr przedmiotu:	**7**	**Przedmiot:**	Podstawy programowania
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		1			15		15			2
						Razem w czasie studiów:	**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest rozwinięcie wiedzy i umiejętności w zakresie przygotowania skryptów programistycznych stosowanych w systemach transmisji danych i dla potrzeb przetwarzania danych pomiarowych.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B2.3.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student posiada wiedzę na temat tworzenia programów i skryptów do przetwarzania danych.	K_W02
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi napisać program lub skrypt do przetwarzania danych oraz przygotowywać dokumentację i prezentacje wyników badań lub efekt prac projektowych z wykorzystaniem oprogramowania biurowego.	K_U02
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student efektywnie współpracuje w zespole podczas realizacji zadań programistycznych, komunikując wyniki w sposób zrozumiały i świadomie podejmując decyzje wpływające na wspólny rezultat.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Podstawowe operacje programów komputerowych i skryptów. [B2.3]	15	PEU_W1
	Algorytmy (pętle, instrukcje warunkowe). [B2.3]		
	Naukowe środowiska obliczeniowe. [B2.3]		
	Zastosowanie do wymiany danych, konwersji plików. [B2.3]		
L	Podstawowe operacje programów komputerowych i skryptów w wybranym języku skryptowym. [B2.3]	15	PEU_U1 PEU_K1
	Algorytmy (pętle, instrukcje warunkowe) w wybranym języku skryptowym. [B2.3]		
	Naukowe środowiska obliczeniowe. [B2.3]		
	Opracowanie skryptów do wymiany danych [B2.3]		

	Opracowanie skryptów do konwersji plików. [B2.3]		
	Samodzielna konfiguracja sieci do transmisji danych i skryptowa konwersja formatów danych. [B2.3]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie, sprawozdanie/ raport, projekt, prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie posiada wiedzy na temat algorytmiki oraz tworzenia programów i skryptów do przetwarzania danych.	Student posiada podstawową wiedzę na temat algorytmiki oraz tworzenia programów i skryptów do przetwarzania danych. Potrafi ogólnie opisać strukturę prostego programu do przetwarzania danych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat algorytmiki oraz tworzenia programów i skryptów do przetwarzania danych. Potrafi wskazać i omówić podstawowe elementy kodu.	Student posiada szeroką wiedzę na temat algorytmiki oraz tworzenia programów i skryptów do przetwarzania danych. Potrafi analizować i porównywać rozwiązania programistyczne pod kątem ich efektywności i przydatności.
Metody oceny:	zadanie domowe, zaliczenie, sprawozdanie/ raport, projekt, prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi tworzyć programów i skryptów do przetwarzania danych oraz przygotowywać dokumentacji i prezentacje wyników	Student potrafi tworzyć proste skrypty do przetwarzania danych oraz przygotowuje ograniczoną dokumentację i prezentacje wyników z wykorzystaniem oprogramowania biurowego.	Student potrafi tworzyć skrypty do większości zastosowań przetwarzania danych oraz przygotowuje dokumentację i prezentacje wyników z wykorzystaniem oprogramowania biurowego.	Student potrafi tworzyć zaawansowane skrypty i programy do przetwarzania danych oraz swobodnie przygotowuje szczegółową dokumentację i prezentacje wyników z wykorzystaniem oprogramowania biurowego
Metody oceny:	zadanie domowe, zaliczenie, sprawozdanie/ raport, projekt, prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie angażuje się w pracę zespołową. Nie komunikuje postępów, unika odpowiedzialności. Nie jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane decyzje i ich wpływ na końcowe efekty pracy zespołu.	Student w ograniczonym stopniu uczestniczy w pracy zespołu. Komunikuje się w sposób mało zrozumiały. Podejmuje decyzje bez konsultacji lub bez refleksji nad ich wpływem na zespół.	Student aktywnie uczestniczy w pracy zespołu, wykonując przydzielone zadania. Potrafi przedstawić swoje rozwiązania w sposób zrozumiały dla zespołu. Uwzględnia opinię innych, ale czasem podejmuje decyzje impulsywnie lub bez pełnego uzasadnienia.	Student wykazuje wysoką efektywność we współpracy zespołowej. Jasno i precyzyjnie komunikuje swoje pomysły, postępy i wyniki. Świadomie podejmuje decyzje, uwzględniając wpływ na całość projektu i pozostałych członków zespołu. Często wspiera zespół, inicjuje działania, pomaga w rozwiązywaniu problemów.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**60**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. M. Dawson, Python dla każdego. Podstawy programowania, Helion, 2023
2. L. Banachowski, K. Diks, Algorytmy i struktury danych, PWN, 2015
3. W. McKinney, Python for Data Analysis. Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter (3 wyd.), O'Reilly Media, 2023
4. W. J. Emery, R. E. Thomson, Data Analysis Methods in Physical Oceanography (4 wyd.), Elsevier, 2024

Literatura uzupełniająca:

1. P. Barry, Python Rusz Głową! (Head First Python), Helion, 2024
2. A. Sweigart, Automate the Boring Stuff with Python (3 wyd.), No Starch Press, 2023
3. R. Pratap, MATLAB dla naukowców i inżynierów, PWN, 2015
4. A. Bhargava, Grokking Algorithms (2 wyd.), Manning, 2024
5. N. Wirth, Algorytmy + struktury danych = programy, WNT, 2008
6. T. Heister, L. Rebholz, Scientific Computing for Scientists and Engineers (2 wyd.), Springer, 2023
7. H. Ayers, R and Python for Oceanographers: A Practical Guide, CRC Press, 2018
8. A. Collette, Python and HDF5, O'Reilly Media, 2014

Nr przedmiotu:	**8**	**Przedmiot:**	Fizyka
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	2					30					2
						Razem w czasie studiów:	**30**					**2**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie przez studentów zaawansowanej wiedzy z fizyki w zakresie wykorzystywanym w hydrografii, w szczególności w odniesieniu do systemów pomiarowych oraz wielkości mierzonych w hydrografii.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B3.1, B3.2, B3.3, B3.4, B3.5, B3.6, B3.7, B3.8.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza z fizyki w zakresie programu studiów inżynierskich

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady ruchu ciał w różnych układach odniesienia i analizuje zależności między ruchem liniowym i obrotowym.	K_W03
PEU_W2	Student rozumie zjawiska fizyczne, takie jak właściwości materiałów ferromagnetycznych, propagacja fal, interferencja oraz efekty Dopplera i pomiaru czasu.	K_W03
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi wyprowadzić zależności matematyczne związane z polem grawitacyjnym, propagacją fal elektromagnetycznych oraz wpływem właściwości ośrodków na propagację fal.	K_U03
PEU_U2	Student potrafi modelować tor promienia świetlnego w różnych ośrodkach oraz analizować parametry układów optycznych, oceniając ich wpływ na jakość obrazu.	K_U03
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student rozumie znaczenie zasad fizyki dla uzyskanych wyników pomiarów.	K_K01

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Kinematyka ruchu postępowego i obrotowego: położenie, prędkość i przyspieszenie. Ruch jednostajnie zmienny [B3.1]	30	PEU_W1 PEU_W2 PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Zasady dynamiki Newtona, układy inercjalne, siły, ruch w układach nieinercjalnych. [B3.1; [B3.2]		
	Pole grawitacyjne. Pole potencjalne. Środek masy, chwilowy środek obrotu. [B3.2]		
	Właściwości magnetyczne ciał: diamagnetyki, paramagnetyki ferromagnetyki. Pole magnetyczne. [B3.3]		

	Fale harmoniczne i ich parametry podstawowe. Fale podłużne i poprzeczne. Tłumienie. Decybel. Efekt Dopplera. Interferencja fal. [B3.4]		
	Fale elektromagnetyczne. Emisja i absorpcja fal. Dyspersja. Odbicie i załamanie. Dyfrakcja. [B3.5]		
	Lustra, pryzmaty, soczewki. Filtry. Optyczna zdolność odbicia. Lustra, pryzmaty, soczewki i filtry. Lunety i teleskopy. Prawo Snell`a – Descratesa [B3.6]		
	Lasery - zasada działania i podstawowe parametry. Rodzaje laserów. Tłumienie wiązki laserowej. Zastosowania. [B3.7]		
	Przetworniki ciśnienia. Przetworniki temperatury. Pomiar czasu i międzyczasu. [B3.8]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	zadania pisemne, sprawdziany, zadania poprzez e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium pisemne lub ustne, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad ruchu ciał w różnych układach odniesienia i nie potrafi analizować zależności między ruchem liniowym i obrotowym.	Student częściowo rozumie zasady ruchu ciał w różnych układach odniesienia i na poziomie podstawowym analizuje zależności między ruchem liniowym i obrotowym.	Student rozumie zasady ruchu ciał w różnych układach odniesienia i dobrze analizuje zależności między ruchem liniowym i obrotowym.	Student ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad ruchu ciał w różnych układach odniesienia i w pełni analizuje zależności między ruchem liniowym i obrotowym.
PEU_W2	Student nie rozumie podstawowych zjawisk fizycznych objętych efektem. Myli pojęcia i nie potrafi wyjaśnić istoty zjawisk ani podać przykładów praktycznych.	Student zna podstawowe definicje, zjawiska i jednostki, wykazuje jednak trudności z ich rozumieniem i prawidłową interpretacją.	Student demonstruje dobre zrozumienie zagadnień. Potrafi wskazać podstawowe zależności fizyczne. Rozumie znaczenie poszczególnych zjawisk w praktyce pomiarowej.	Student ma poszerzoną, usystematyzowaną wiedzę. Swobodnie i poprawnie wyjaśnia zjawiska fizyczne uwzględniając ich istotę, zastosowanie i opis matematyczny. Potrafi porównać i powiązać ze sobą poszczególne zjawiska fizyczne. Wskazuje przykłady inżynierskie dla poszczególnych zjawisk.
Metody oceny:	zadania pisemne, sprawdziany, e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium pisemne lub ustne, ocena aktywności w trakcie zajęć			
PEU_U1	Student nie potrafi wyprowadzić zależności matematycznych związanych z polem grawitacyjnym, propagacją fal elektromagnetycznych oraz wpływem właściwości ośrodków na propagację fal.	Student z trudnością potrafi wyprowadzić zależności matematyczne związane z polem grawitacyjnym, propagacją fal elektromagnetycznych. Potrafi ogólnie wskazać wpływ ośrodka na propagację fal, ale bez uzasadnienia matematycznego.	Student potrafi wyprowadzić typowe zależności matematyczne związane z polem grawitacyjnym, propagacją fal elektromagnetycznych oraz wpływem właściwości ośrodków na propagację fal.	Student w pełni potrafi wyprowadzić złożone zależności matematyczne związane z polem grawitacyjnym, propagacją fal elektromagnetycznych oraz wpływem właściwości ośrodków na propagację fal Łączy wiedzę fizyczną i matematyczną w spójne, logiczne wyprowadzenia, z pełną argumentacją i poprawnym zapisem.
PEU_U2	Student nie potrafi przedstawić toru promienia świetlnego w różnych ośrodkach oraz analizować ani ocenić parametrów układów optycznych.	Student zna podstawowe prawa optyki, ale stosuje je tylko w prostych sytuacjach. Wykazuje częściowe rozumienie wpływu wybranych parametrów optycznych na jakość obrazu, ale bez głębszej analizy.	Student potrafi poprawnie zamodelować tor promienia świetlnego w prostych układach w różnych ośrodkach. Potrafi w analizować podstawowe parametry układów optycznych.	Student swobodnie modeluje tor promienia świetlnego w różnych ośrodkach w złożonych układach. Uwzględnia zjawiska wpływające na jakość obrazu. Potrafi ocenić i porównać różne układy optyczne pod kątem ich zastosowania i jakości odwzorowania.
Metody oceny:	zadania pisemne, sprawdziany, e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium pisemne lub ustne, ocena aktywności w trakcie zajęć			

PEU_K1	Student nie rozumie w jaki sposób prawa fizyki wypływają na wyniki uzyskanych wyników pomiarów. Nie potrafi powiązać wartości zmierzonych z ich fizycznym znaczeniem.	Student w minimalnym stopniu rozumie znaczenie zasad fizyki dla uzyskanych wyników pomiarów. Częściowo rozumie wpływ warunków pomiarowych na wyniki, ale nie zawsze potrafi je poprawnie zinterpretować.	Student poprawnie odnosi się do podstawowych zasad fizyki przy interpretacji wyników pomiarów dla prostych zależności. Rozumie wpływ warunków pomiarowych na wynik pomiaru i potrafi je omówić.	Student w pełni rozumie znaczenie zasad fizyki dla uzyskanych wyników pomiarów. Potrafi szczegółowo przeanalizować wpływ zjawisk fizycznych na wynik, uwzględniając możliwe źródła błędów i ograniczenia metody.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	30	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe		
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**60**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Moebs et al.: Fizyka dla szkół wyższych. Tom 1-3. Openstax: https://openstax.pl/podreczniki
2. Hecht E.: Optyka. PWN, 2012
3. Grabowska T., Magnetometria stosowana w badaniach środowiska tom I i II, Wyd. AGH, Kraków, 2012

Literatura uzupełniająca:

1. Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki. PWN, 2007
2. Moebs et al.: University Physics. Vol 1-3. Openstax: https://openstax.org/subjects/science
3. Serway R.A., Jewett J.W., Jr.: Physics for scientists and engineers: technology update, Boston, MA: Cengage Learning, 2015
4. Wichtowski M., Optyka liniowa. Podstawy fizyczne, PWN, 2020

Nr przedmiotu:	**9**	**Przedmiot:**	Nautyka
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	2		1			30		15			2
Razem w czasie studiów:							**30**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z podstawami nawigacji oraz wiedzą nautyczną, niezbędnymi w pracy hydrografa. Przedmiot obejmuje wiedzę z zakresu podstawowych systemów i pomocy nawigacyjnych, a także z bezpieczeństwem pracy na statku i z urządzeniami pomiarowymi, jak również w zakresie niebezpieczeństw i procedur alarmowych na morzu.
2	W ujęciu praktycznym studenci nauczą się pracować z mapą nawigacyjną i publikacjami, a także obsługi i mocowania sprzętu i bezpiecznej pracy z urządzeniami pomiarowymi na statku.
3	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B4.1, B4.2, B4.3, B4.4, B4.5, B4.6, B4.7, B4.8. B4.9, B4.10ge, B4.11.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami w ramach studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady nawigacji morskiej oraz potrafi interpretować informacje kartograficzne i systemowe w planowaniu bezpiecznej żeglugi.	K_W04
PEU_W2	Student rozumie zasady działania podstawowych instrumentów nawigacyjnych oraz potrafi wykorzystać informacje nawigacyjne w planowaniu pomiarów hydrograficznych	K_W04
PEU_W3	Student zna zasady bezpieczeństwa pracy oraz obsługi wyposażenia bezpieczeństwa i urządzeń kotwicznych na jednostce pływającej.	K_W04
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi wykorzystywać informacje kartograficzne i publikacje nawigacyjne oraz sensory nawigacyjne w planowaniu i prowadzeniu nawigacji dla celów prac hydrograficznych.	K_U04
PEU_U2	Student potrafi dobierać procedury bezpieczeństwa pracy na jednostce pływającej, związane z pracą przy systemach pomiarowych i w sytuacjach awaryjnych	K_U04
PEU_U3	Student potrafi dobierać i stosować wyposażenie oraz procedury operacyjne związane z obsługą sprzętu hydrograficznego i oceanograficznego, uwzględniając warunki środowiskowe.	K_U04
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi efektywnie współpracować w zespole w aspekcie bezpieczeństwa wspólnego na jednostce pomiarowej.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	Realizowane treści	Liczba godzin	Przedmiotowe efekty uczenia się
A	Oznakowanie nawigacyjne i systemy wspomagania żeglugi – system IALA, radiolatarnie, transpondery radarowe, system AIS [B4.1]	30	PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3
	System GMDSS - obszary morskie, radiolatarnie EPIRB i system SARSAT, cyfrowe wywołanie selektywne (DSC). [B4.2]		
	Systemy informacji o bezpieczeństwie morskim – NAVTEX, MSI, SafetyNET, globalny system ostrzegania nawigacyjnego (WWNWS). [B4.2]		
	Mapy nawigacyjne – treść, układ odniesienia, skale, rodzaje, siatki współrzędnych, symbole, oznaczenie niebezpieczeństw, wskaźniki niepewności [B4.3]		
	Systemy map elektronicznych - ECDIS, ENC, RNC i ECS. [B4.3]		
	Publikacje nawigacyjne i wiadomości żeglarskie – locje, Listy świateł i sygnałów radiowych (ALRS), tablice pływów i prądów, NtoM. [B4.4]		
	Urządzenia określenia kursu - kompasy magnetyczne, żyroskopy. Błędy kompasu i ich korekcja. [B4.5]		
	Sygnały alarmowe, wyposażenie ratunkowe i procedury w sytuacjach awaryjnych [B4.6]		
	Bezpieczeństwo pożarowe na statku – gaśnice, systemy pożarowe. [B4.6]		
	Zasady bezpieczeństwa pracy - ładunki zawieszone, przestrzenie zamknięte, zezwolenia na pracę, bezpieczeństwo pracy z wysokim napięciem, bezpieczny montaż anten i torów kablowych, sprzęt zaburtowy [B4.7], [B4.9]		
	Bezpieczeństwo poruszania się po statku - drzwi i luki wodoszczelne, praca na wysokościach, obsługa sprzętu za burtą, liny asekuracyjne, procedury zabezpieczania sprzętu na morzu, środki ochrony indywidualnej [B4.7]		
	Węzły i liny – typy i charakterystyka lin, podstawowe wezły [B4.8]		
	Osprzęt kotwiczny – kotwice, winda, łańcuch, stopery [B4.10]		
	Zasady kotwiczenia małych jednostek i praca z wieloma kotwicami. [B4.10]		
	Cumowanie jednostek pływających. [B4.11]		
L	Rozpoznawanie znaków nawigacyjnych [B4.1]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
	Praca na mapie za pomocą przyrządów nawigacyjnych i w systemie map elektronicznych [B4.3]		
	Wykorzystanie publikacji nawigacyjnych do realizacji nawigacji [B4.4]		
	Określanie kursu za pomocą kompasów, określenie i stosowanie odpowiednich poprawek. [B4.5]		
	Węzły i liny – typy i charakterystyka, dobór lin i węzłów do zadań hydrograficznych [B4.8]		
	Praca z osprzętem pokładowym [B4.9], [B4.10], [B4.11]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad nawigacji morskiej i nie potrafi interpretować informacji kartograficznych i systemowych w planowaniu bezpiecznej żeglugi.	Student rozumie podstawowe zasady nawigacji morskiej, a także potrafi w podstawowym zakresie interpretować informacje kartograficzne i systemowe w planowaniu bezpiecznej żeglugi.	Student rozumie większość zasad nawigacji morskiej, a także potrafi w odpowiedni sposób interpretować informacje kartograficzne i systemowe w planowaniu bezpiecznej żeglugi.	Student rozumie w pełni zasady nawigacji morskiej, a także potrafi w pogłębionym zakresie interpretować informacje kartograficzne i systemowe w planowaniu bezpiecznej żeglugi.
PEU_W2	Student nie rozumie zasad działania podstawowych instrumentów nawigacyjnych i nie potrafi wykorzystać informacji nawigacyjnych w	Student częściowo rozumie zasady działania podstawowych instrumentów nawigacyjnych i potrafi w podstawowym zakresie wykorzystać informacje	Student rozumie zasady działania podstawowych instrumentów nawigacyjnych na poziomie użytkowym i potrafi wykorzystać informacje nawigacyjne w planowaniu pomiarów hydrograficznych.	Student w pełni rozumie zasady działania podstawowych instrumentów nawigacyjnych i potrafi w zaawansowanym stopniu wykorzystać informacje

	planowaniu pomiarów hydrograficznych.	nawigacyjne w planowaniu pomiarów hydrograficznych.		nawigacyjne w planowaniu pomiarów hydrograficznych.
PEU_W3	Student nie zna podstawowych zasad bezpieczeństwa pracy na statku, nie potrafi wskazać ani obsłużyć podstawowego wyposażenia bezpieczeństwa. Nie zna zasad obsługi sprzętu kotwicznego na jednostce pływającej.	Student zna zasady bezpieczeństwa pracy, ale stosuje je wybiórczo. Potrafi rozpoznać podstawowe elementy wyposażenia ratunkowego i kotwicznego, ale ma trudności z ich praktyczną obsługą. Wymaga wsparcia w bezpiecznym wykonaniu prostych czynności.	Student zna zasady bezpieczeństwa pracy oraz w podstawowym stopniu zasady obsługi wyposażenia bezpieczeństwa i kotwicznego na jednostce pływającej. Rozumie celowość poszczególnych procedur bezpieczeństwa.	Student zna i w pełni stosuje zasady bezpieczeństwa pracy oraz w zaawansowanym stopniu zasady obsługi wyposażenia bezpieczeństwa i kotwicznego na jednostce pływającej. Wskazuje potencjalne zagrożenia i proponuje działania zapobiegawcze.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi wykorzystywać informacji kartograficznych i publikacji nawigacyjnych lub sensorów nawigacyjnych w planowaniu i prowadzeniu nawigacji dla celów prac hydrograficznych.	Student potrafi podstawowe rodzaje informacji kartograficznych i publikacji. Potrafi wykorzystywać sensory nawigacyjne i w podstawowym zakresie informacje kartograficzne w planowaniu i prowadzeniu nawigacji dla celów prac hydrograficznych. Popełnia błędy w interpretacji lub konfiguracji sensorów hydrograficznych dla celów prowadzenia nawigacji.	Student potrafi poprawnie korzystać z map nawigacyjnych i publikacji przy planowaniu trasy dla celów hydrograficznych. Sprawnie wykorzystuje podstawowe sensory rozumiejąc ich znaczenie dla precyzji pomiarów. Potrafi wykryć i zinterpretować podstawowe niezgodności danych lub ograniczenia techniczne.	Student potrafi w pełni wykorzystywać informacje kartograficzne i publikacje nawigacyjne oraz sensory nawigacyjne w planowaniu i prowadzeniu nawigacji dla celów prac hydrograficznych. bezpieczeństwo i jakość danych hydrograficznych.
PEU_U2	Student nie potrafi dobierać procedur bezpieczeństwa pracy na jednostce pływającej.	Student zna ogólne zasady bezpieczeństwa, ale stosuje je nie w pełni poprawnie lub wymaga nadzoru. Potrafi rozpoznać typowe zagrożenia przy pracy z systemami pomiarowymi, ale nie zawsze wie, jak skutecznie im zapobiegać.	Student poprawnie dobiera procedury bezpieczeństwa w warunkach rutynowych i przy pracy z systemami pomiarowymi. Potrafi wskazać kluczowe zagrożenia i zastosować środki zapobiegawcze.	Student sprawnie i samodzielnie dobiera procedury bezpieczeństwa przy pracy z systemami pomiarowymi, także w zmiennych lub trudnych warunkach. Potrafi przewidywać zagrożenia, proponować działania zapobiegawcze i dostosować procedury do konkretnej sytuacji. W sytuacjach awaryjnych reaguje szybko, pewnie i zgodnie z zasadami, wykazując się opanowaniem i świadomością konsekwencji.
PEU_U3	Student nie potrafi dobierać i stosować wyposażenia lub procedur operacyjnych związanych z obsługą sprzętu hydrograficznego i oceanograficznego, uwzględniając warunki środowiskowe.	Student rozpoznaje podstawowe typy sensorów i potrafi dobrać ogólne procedury ich obsługi, Potrafi przeprowadzić podstawową konfigurację urządzeń, ale wymaga nadzoru i wsparcia. Zna wpływ wybranych warunków na obsługę urządzeń, ale nie zawsze uwzględnia je w praktyce.	Student prawidłowo dobiera i stosuje wyposażenie sprzętu hydrograficznego i oceanograficznego. częściowo uwzględniając warunki środowiskowe. Stosuje poprawne procedury operacyjne zgodnie z dokumentacją i zasadami bezpieczeństwa. Potrafi wskazać, jak warunki wpływają na działanie sprzętu i dane pomiarowe. Wykazuje samodzielność przy obsłudze.	Student samodzielnie i trafnie dobiera sprzęt oraz procedury operacyjne do złożonych warunków środowiskowych i specyfiki pomiaru. Obsługuje sprzęt pewnie, skutecznie i zgodnie z obowiązującymi standardami technicznymi i bezpieczeństwa.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi współpracować w zespole w aspekcie	Student potrafi w ograniczonym zakresie współpracować w zespole w	Student potrafi dobrze współpracować w zespole w aspekcie bezpieczeństwa	Student wykazuje wysoki poziom zaangażowania i odpowiedzialności za

	bezpieczeństwa wspólnego na jednostce pomiarowej.	aspekcie bezpieczeństwa wspólnego na jednostce pomiarowej.	wspólnego na jednostce pomiarowej rozumiejąc swoją rolę w zespole. Potrafi komunikować się z zespołem w sytuacjach standardowych.	bezpieczeństwo całego zespołu. Inicjuje działania wspierające bezpieczną współpracę. Reaguje sprawnie i adekwatnie w sytuacjach nietypowych lub awaryjnych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	30	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	15	
Łączny nakład pracy studenta	**60**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Jurdziński M., Podstawy nawigacji morskiej, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2003.
2. Wróbel F., Vademecum nawigatora. Wydawnictwo TRADEMAR, Gdynia 2004.
3. Weintrit A.: The Electronic Chart Display and Information System (ECDIS). An Operational Handbook. A Balkema Book. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton – London - New York - Leiden, 2009. (ISBN: 9780415482462).
4. Puchalski J., Poradnik ratownika morskiego, Trademar, 2007.
5. Różycki, T. Bezpieczeństwo pracy na statku. Gdynia: Wydawnictwo Akademii Morskiej. (2008).
6. Karski, E. Ochrona i bezpieczeństwo żeglugi morskiej. Szczecin: Wydawnictwo Akademii Morskiej w Szczecinie. (2011).
7. Weintrit A. Aktualizacja map i wydawnictw nawigacyjnych, Wydawnictwo WSM, Gdynia 2004.
8. Czajkowski J. Nowoczesne systemy GMDSS, Uniwersytet Morski w Gdyni (2015),
9. Gucma M., Montewka J., Zieziula A., Urządzenia nawigacji technicznej, Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej, Szczecin 2005.
10. Roszkowski M., Prace bosmańskie, Alma-Press 2008.
11. IEGH, Product Specification for Inland ENCs Inland ENC Harmonization Group. 2015.
12. IHO, Standards for Hydrographic Surveys, Special Publication No. 44, 5th Edition. Monaco: International Hydrographic Organization. 2008.
13. IHO, Specification for Chart Content and Display Aspects of ECDIS, Special Publication No. 52. Monaco: International Hydrographic Organization.2010.
14. IMO -MSC.232(82) Adoption of the revised performance standards for ECDIS, 5 December 2006.
15. International Hydrographic Organization. Manual on hydrography (IHO Publication M-13, 1st ed.). Monaco: IHO. (2005).
16. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
17. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. (2020).
18. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Literatura uzupełniająca:

1. Kopacz Z., Urbański J., Wykorzystanie systemów radionawigacyjnych w hydrografii morskiej, AMW, Gdynia, 1989.
2. Stateczny (red.), Nawigacja radarowa, 2011.
3. Maritime and Coastguard Agency.*The code of safe working practices for merchant seafarers* (Amendment 2020 ed.). Southampton: MCA Publishing. (2020).
4. Handbook of Offshore Surveying, (Volume I, II & III), Amnautical 3rd Edition 2020
5. Narkiewicz, J. GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. (2007).
6. Wybrane publikacje naukowe z zakresu tematyki przedmiotu.
7. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania.
8. Zalewski P., Tomczak A., Laser range measurement filtration for PNDS purposes. Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, nr 32/2012.
9. Poul De Groves, Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems.Artech House 2008.

Nr przedmiotu:	**10**	**Przedmiot:**	Meteorologia i oceanografia
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	2		1			30		15			2
Razem w czasie studiów:							**30**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami meteorologicznymi i oceanograficznymi oraz metodami ich obserwacji i analizy, w kontekście zastosowań w hydrografii. Studenci poznają zasady funkcjonowania atmosfery i oceanów, uczą się wykorzystywać dane meteorologiczne i oceanograficzne w planowaniu i realizacji pomiarów hydrograficznych, a także zdobywają kompetencje w zakresie pracy zespołowej oraz odpowiedzialności za jakość danych pomiarowych
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B5.1, B5.2, B5.3, F2.1, H5.1, H5.3, H5.5.

Wymaganie wstępne:

1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu fizyki, matematyki, podstaw hydrografii i nautyki.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie podstawowe zasady meteorologii i oceanografii i działanie instrumentów meteorologicznych i potrafi wykorzystać dane pogodowe w planowaniu działań hydrograficznych	K_W03
PEU_W2	Student rozumie zjawiska hydro-meteorologiczne w środowisku morskim oraz zna metody ich pomiaru.	K_W03
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi wykorzystywać dane meteorologiczne w planowaniu i realizacji pomiarów hydrograficznych.	K_U03
PEU_U2	Student potrafi planować i realizować pomiary meteorologiczne i oceanograficzne uwzględniając warunki pływowe akwenów.	K_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi pracować zespołowo przy planowaniu złożonych pomiarów meteorologicznych i oceanograficznych, wykazując odpowiedzialność za jakość danych.	K_K03

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Pionowa budowa atmosfery. Charakterystyka jej warstw. [B5.1]	30	PEU_W1 PEU_W2
	Wilgotność względna w funkcji temperatury powietrza. Temperatura punktu rosy, punktu szronu, kondensacja. [B5.1]		

	Ciśnienie atmosferyczne, wiatr geostroficzny, gradientowy i rzeczywisty. Równowaga geostroficzna. [B5.1]		
	Wiatry lokalne na przykładzie wiatrów anabatycznych i katabatycznych. [B5.2]		
	Chmury i występujące z nich opady (deszcz, śnieg i inne). [B5.1]		
	Mgła adwekcyjna i radiacyjna. Widzialność. [B5.1]		
	Elementy rozkładu pola ciśnienia. [B5.1]		
	Przyrządy i czujniki pomiaru temperatury, ciśnienia, kierunku i prędkości wiatru. [B5.2]		
	Skale stanu morza, kategorie ostrzeżeń pogodowych [B5.2]		
	Parametry fali. Wysokość, okres i kierunek. [B5.2]		
	Mapy synoptyczne i rodzaje prognoz pogody. [B5.3]		
	Globalna i regionalna cyrkulacja oceaniczna. Mechanizmy cyrkulacji regionalnej. [F2.1a]		
	Globalne i lokalne masy wód oraz ich właściwości fizyczne. [F2.1a]		
	Światowe bazy danych oceanograficznych. [F2.1a]		
	Sezonowe i dobowe zmiany profili temperatury i zasolenia. [F2.1a]		
	Typy ujść rzecznych i ich profile zasolenia. [F2.1a]		
	Jednostki stosowane w opisie fizycznych właściwości wody morskiej, ich typowe zakresy i zależności, w tym: zasolenie, przewodnictwo, temperatura, ciśnienie, gęstość. [F2.1b]		
	Parametry fal a czynniki wpływające na ich powstanie (m.in. długość rozbiegu wiatru, jego prędkość oraz czas działania, głębokość wody). [F2.1d]		
	Fale tsunami. [F2.1d]		
	Pomiary falowania za pomocą radaru i boi pomiarowych. [F2.1d]		
	Fale przyboju, prąd wzdłużbrzegowy i prądy rozrywające w kontekście badań plażowych. [F2.1d]		
	Profile plażowe. [F2.1d]		
	Teoria pływów. Powstawanie pływów, rodzaje. Charakterystyka akwenów pływowych. [H5.1a]		
	Zmienność poziomu wody na akwenach śródlądowych. Wpływ wiatru, opadów, roztopów, ciśnienia atmosferycznego, zjawisko cofki i sejszy. Odczyty wskazań poziomów wody. [H5.1b].		
	Astronomiczne, harmoniczne składowe pływów. [H5.3a, H5.5b]		
	Współczynniki harmoniczne pływów [H5.3a]		
	Obserwacje szeregu czasowego poziomu wody [H5.3a]		
	Szereg i analiza Fouriera [H5.3a]		
	Tablice pływów i predykcja wysokości pływów [H5.3a]		
	Prądy oceaniczne. Prądy pływowe. [H5.5a, H5.5b]		
	Poziom powierzchni oceanu. Wpływ czynników pływowych, astronomicznych, oceanograficznych i meteorologicznych. [H5.3b]		
	Altimetria satelitarna – pomiary poziomu morza. [H5.3b]		
	Prądy pływowe: sensory, zasada pomiaru, wpływ na pomiary hydrograficzne. [H5.5a, H5.5b]		
L	Przyrządy i czujniki pomiaru temperatury powietrza i wody [B5.1]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Przyrządy i czujniki pomiaru ciśnienia atmosferycznego [B5.1]		
	Przyrządy i czujniki pomiaru kierunku i prędkości wiatru [B5.1]		
	Lokalne oznaki pogody, przewidywanie pogody na podstawie obserwacji nieba i morza. [B5.1]		
	Zależności pomiędzy skalami stanu morza a parametrami fali wiatrowej i martwej. Skale Douglasa. [B5.2]		
	Interpretacja ostrzeżeń pogodowych. [B5.2]		
	Źródła informacji pogodowej i jej pozyskiwanie [B5.3]		

	Rodzaje map synoptycznych i ich interpretacja [B5.3]		
	Opracowanie krótkoterminowej prognozy pogody [B5.3]		
	Światowe bazy danych oceanograficznych. [F2.1a]		
	Wyznaczanie prędkości dźwięku w wodzie: sensory i zasady pomiaru, formuły obliczeniowe. [F2.1c]		
	Tworzenie planu pobierania próbek w kolumnie wody w ramach operacji hydrograficznych. [F2.1c]		
	Dobór sensorów oceanograficznych do pomiarów właściwości wody morskiej. [F2.1b; F2.1c]		
	Przewidywanie rozwoju falowania z uwzględnieniem informacji o prędkości, rozbiegu i czasie działania wiatru. [F2.1d]		
	Zmiana parametrów fali w strefie brzegowej. Zjawiska strefy płytkowodzia. Refrakcja. [F2.1d]		
	Określanie parametrów pływów [H5.3b]		
	Prądy pływowe. Zależności pomiędzy pływami a prądami pływowymi. [H5.5a, H5.5b]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie podstawowych pojęć meteorologicznych i oceanograficznych i nie zna zasad działania instrumentów meteorologicznych. Nie potrafi wykorzystywać danych pogodowych w planowaniu działań hydrograficznych.	Student zna podstawowe elementy pogody i interpretuje ogólnie ich wpływ na warunki morskie. Zna i rozumie w ograniczonym zakresie zasady działania instrumentów meteorologicznych. W ograniczonym zakresie, wie, jak wykorzystać dane pogodowe w planowaniu działań hydrograficznych.	Student poprawnie opisuje podstawowe zjawiska meteorologiczne i oceanograficzne, a także potrafi wskazać ich wpływ na działania hydrograficzne. Zna działanie najważniejszych instrumentów meteorologicznych i potrafi posługiwać się ich wskazaniami. Interpretuje prognozy pogody i dane pogodowe przy planowaniu działań hydrograficznych, wymaga wsparcia.	Student wykazuje bardzo dobrą znajomość zasad meteorologii morskiej i precyzyjnie interpretuje dane z przyrządów i prognoz pogody. Potrafi przewidywać wpływ zmieniających się warunków atmosferycznych na bezpieczeństwo i efektywność działań hydrograficznych.
PEU_W2	Student nie rozumie zjawisk hydro-meteorologicznych w środowisku morskim oraz nie zna sensorów ani metod ich pomiaru.	Student rozumie podstawowe zjawiska hydro-meteorologiczne w środowisku morskim. Potrafi wymienić niektóre metody ich pomiaru, nie zawsze poprawnie rozumiejąc zasadę działania sensora czy zastosowanie.	Student rozumie większość zjawisk hydro-meteorologicznych w środowisku morskim oraz zna metody ich pomiaru. Potrafi przyporządkować odpowiednie instrumenty pomiarowe.	Student rozumie w pełni zjawiska hydro-meteorologiczne w środowisku morskim. Zna zaawansowane metody i technologie pomiarowe oraz potrafi je dobrać do konkretnych warunków i celów badawczych.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi wykorzystywać danych meteorologicznych w planowaniu i realizacji pomiarów hydrograficznych.	Student w ograniczonym zakresie potrafi wykorzystywać dane meteorologiczne w planowaniu i realizacji pomiarów hydrograficznych.	Student poprawnie interpretuje prognozy pogody i odczyty z sensorów pomiarowych. Potrafi zaplanować działania pomiarowe uwzględniając warunki pogodowe. Rozumie wpływ konkretnych warunków pogodowych na realizację pomiarów hydrograficznych.	Student świadomie i samodzielnie wykorzystuje dane meteorologiczne do planowania i modyfikowania działań hydrograficznych. Potrafi ocenić ryzyko pogodowe, przewidzieć jego wpływ na jakość danych i podjąć odpowiednie działania zapobiegawcze. Integruje różne źródła danych w celu optymalizacji harmonogramu i bezpieczeństwa pomiarów.

PEU_U2	Student nie potrafi planować i realizować pomiarów meteorologicznych i oceanograficznych, nie uwzględnia warunków pływowych akwenów.	Student zna podstawy planowania pomiarów, ale ma trudności z dostosowaniem ich do zmiennych warunków pływowych. Wykazuje znajomość metod pomiarowych. Wymaga wsparcia w interpretacji danych pływowych i ich wpływu na plan pomiarowy.	Student poprawnie planuje i realizuje pomiary, uwzględniając typowe warunki meteorologiczne i podstawowe zmienności pływowe. Zna wpływ pływów na parametry oceanograficzne i potrafi go ogólnie uwzględnić w działaniach pomiarowych.	Student samodzielnie i trafnie planuje pomiary meteorologiczne i oceanograficzne, uwzględniając pełny cykl pływowy oraz lokalne specyfiki akwenu. Potrafi przewidywać i ocenić wpływ pływów na dokładność i wartość pomiarów oraz odpowiednio dostosować harmonogram pomiarów. Skutecznie integruje dane pływowe z innymi informacjami środowiskowymi dla optymalizacji działań.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi pracować zespołowo przy planowaniu złożonych pomiarów meteorologicznych i oceanograficznych, nie wykazuje odpowiedzialności za jakość danych.	Student potrafi w ograniczonym zakresie lub pasywnie pracować zespołowo przy planowaniu złożonych pomiarów meteorologicznych i oceanograficznych. W ograniczonym stopniu wykazuje odpowiedzialność za jakość danych.	Student potrafi aktywnie pracować zespołowo przy planowaniu złożonych pomiarów meteorologicznych i oceanograficznych. Rozumie znaczenie swojej roli w zespole i wykazuje odpowiedzialność za jakość danych. Potrafi zidentyfikować podstawowe błędy pomiarowe i zgłasza je zespołowi. Pracuje zgodnie z ustalonymi procedurami i harmonogramem.	Student wykazuje wysoki poziom zaangażowania i inicjatywy w pracy zespołowej przy planowaniu złożonych pomiarów terenowych. Świadomie i konsekwentnie dba o jakość danych, weryfikuje poprawność wyników i wspiera innych w eliminowaniu błędów. Wspiera komunikację w zespole, przyczyniając się do sprawnej, bezpiecznej i efektywnej realizacji pomiarów.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	30	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	15	
Łączny nakład pracy studenta	**60**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. B.Kwiecińska, A.Bąk, M.Adamowicz, Uproszczona metoda harmoniczna przepowiedni pływów, AM Szczecin, 2006
2. B.Wiśniewski, Falowanie wiatrowe, Uniwersytet Szczeciński, 1998
3. S. Trzeciak, Meteorologia morska z oceanografią, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
4. K. Kożuchowski (red.), Meteorologia i klimatologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

Literatura uzupełniająca:

1. Alyn C. Duxbury, Alison B. Duxbury, Keith A. Sverdrup, Oceany Świata, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002
2. Cz.Druet, Dynamika stratyfikowanego oceanu, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993
3. A.Majewski, Oceany I morza, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992
4. International Hydrographic Organization. (2005). Manual on hydrography (IHO Publication M-13, 1st ed.). Monaco: IHO.
5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020)
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020)

Nr przedmiotu:	**11**	**Przedmiot:**	Geodezja fizyczna
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Zrozumienie podstaw fizycznych i matematycznych pola grawitacyjnego Ziemi, poznanie i porównanie różnych modeli wysokościowych oraz umiejętność praktycznego stosowania tej wiedzy do opracowania danych grawimetrycznych i geopotencjalnych w zastosowaniach hydrograficznych.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B3.2, F1.1.

Wymaganie wstępne:

1	Student powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, geodezji i fizyki, potrzebną do zrozumienia zagadnień związanych z pomiarami, układami odniesienia oraz działaniem sił i pola grawitacyjnego na poziomie studiów inżynierskich

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady opisu i modelowania pola siły ciężkości Ziemi oraz stosowania systemów wysokościowych	K_W06
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi przeprowadzać analizy grawimetryczne oraz oceniać dokładność i przydatność modeli geopotencjalnych w zastosowaniach geodezyjnych i hydrograficznych.	K_U06
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi efektywnie komunikować się w zespole projektowym i uzasadnić dobór odpowiedniego modelu geoidy i układu wysokościowego	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Pole grawitacyjne Ziemi. Opis sił i praw fizycznych. [F1.1a]	15	PEU_W1
	Modele geometryczne i fizyczne Ziemi. Pojęcie geoidy. [F1.1b]		
	Obserwacje grawitacyjne, redukcja danych na geoidę, anomalie grawimetryczne. [F1.1b]		
	Systemy wysokościowe. [F1.1c]		
	Metody określania wysokości. [F1.1c]		
	Modele geoidy i modele geopotencjalne. [F1.1d]		
	Odchylenie od pionu [F1.1d]		
L	Obliczanie przyspieszenia i potencjału grawitacyjnego. [F1.1a]	15	PEU_U1

	Obserwacje grawitacyjne i ich anomalie. [F1.1b]		PEU_K1
	Odchylenie linii pionu. [F1.1b]		
	Wyznaczanie środka mas Ziemi. [B3.2]		
	Układy wysokościowe – zastosowania i obliczenia praktyczne [F1.1c]		
	Wizualizacja i analiza geopotencjału z EGM, praca z siatkami geoidy [F1.1d]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe.			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad opisu i modelowania pola siły ciężkości Ziemi oraz stosowania systemów wysokościowych.	Student w minimalnym stopniu rozumie zasady opisu i modelowania pola siły ciężkości Ziemi oraz stosowania systemów wysokościowych	Student rozumie zasady opisu i modelowania pola siły ciężkości Ziemi oraz stosowania systemów wysokościowych. Potrafi zastosować te informacje do prostych przypadków praktycznych.	Student swobodnie operuje pojęciami pola siły ciężkości i jego matematycznego opisu. Zna różne systemy wysokościowe i potrafi dobrać odpowiedni układ do konkretnego zadania pomiarowego. Wykazuje zrozumienie praktycznego znaczenia teoretycznych założeń i potrafi je zastosować w zadaniach inżynierskich lub naukowych.
Metody oceny:	Kolokwium sprawdzające, sprawozdania z laboratorium, Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć. kolokwium zaliczeniowe			
PEU_U1	Student nie potrafi przeprowadzać analizy grawimetrycznej oraz oceniać dokładność i przydatność modeli geopotencjalnych w zastosowaniach geodezyjnych i hydrograficznych. Popełnia istotne błędy metodologiczne i merytoryczne, nie wykazuje zrozumienia dla ograniczeń danych.	Student potrafi wykonać prostą analizę grawimetryczną, ale wymaga wsparcia w ocenie dokładność i przydatność modeli geopotencjalnych w zastosowaniach geodezyjnych i hydrograficznych. Częściowo rozumie zależności między modelem a rzeczywistymi danymi pomiarowymi.	Student potrafi samodzielnie przeprowadzać analizy grawimetryczne oraz oceniać dokładność i przydatność modeli geopotencjalnych w zastosowaniach geodezyjnych i hydrograficznych. Potrafi ocenić przydatność modelu w wybranym zadaniu geodezyjnym lub hydrograficznym, ma trudności z głębszą interpretacją.	Student sprawnie i samodzielnie wykonuje złożone analizy grawimetryczne, trafnie dobiera i ocenia modele geopotencjalne w kontekście konkretnego zastosowania. Potrafi krytycznie analizować ograniczenia modeli i zaproponować alternatywne rozwiązania lub interpretacje.
Metody oceny:	Sprawozdania z laboratorium, Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe.			
PEU_K1	Student nie potrafi efektywnie komunikować się w zespole projektowym i uzasadnić dobór odpowiedniego modelu geoidy i układu wysokościowego.	Student w sposób ograniczony komunikuje się w zespole projektowym. Potrafi wskazać model geoidy i układ wysokościowy, ale jego uzasadnienie jest powierzchowne lub częściowo błędne. Wymaga wsparcia w przedstawieniu argumentacji technicznej.	Student poprawnie i jasno komunikuje swoje stanowisko w zespole projektowym. Potrafi wskazać i uzasadnić dobór modelu geoidy i układu wysokościowego w kontekście konkretnego projektu. Współpracuje efektywnie z innymi, wykazując otwartość na dyskusję.	Student aktywnie i efektywnie uczestniczy w pracy zespołowej, jasno i precyzyjnie przekazuje informacje. Trafnie dobiera model geoidy i układ wysokościowy do założeń projektu, uwzględniając aspekty techniczne, przestrzenne i praktyczne. Argumentuje swoje decyzje w sposób logiczny, zrozumiały i przekonujący zarówno dla specjalistów, jak i nietechnicznych członków zespołu. Ułatwia komunikację w zespole i wspiera podejmowanie decyzji

				opartych na wiedzy merytorycznej.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	25	
Łączny nakład pracy studenta	**55**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Torge W., Muller J., Pail R., Geodesy, De Gruyter, 2022
2. Czarnecki R., Geodezja współczesna, Wydawnictwo PWN, 2022
3. Barlik M., Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna. Teoria i praktyka, OWPW 2007.
4. IHO,Standards for Hydrographic Surveys, Special Publication No. 44, 5th Edition. Monaco: International Hydrographic Organization 2008.
5. Grabiec D., Konkol M, Układy odniesienia i odwzorowania opracowań kartograficznych BHMW w latach 1927-2006, Przegląd Hydrograficzny nr 3, 2016

Literatura uzupełniająca:

1. Manual on hydrography, Publication C-13, International Hydrographic Bureau, 2011.
2. IHO Publication Repository – https://iho.int/en/documents
3. Journal of Geodesy, Springer. - wybór artykułów

Nr przedmiotu:	**12**	**Przedmiot:**	Rachunek wyrównawczy
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	podstawowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		2			15		30			3
Razem w czasie studiów:							**15**		**30**			**3**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z prawem przenoszenia się błędów oraz metodą najmniejszych kwadratów oraz ich zastosowanie do problemów hydrograficznych i geodezyjnych, a także przedstawiona zostanie także problematyka transformacji układów odniesienia dla sensorów pomiarowych i statkowych, z uwzględnieniem offsetów. Studenci nauczą się jak wyznaczać niepewność pomiaru oraz jak oceniać jakość wyników.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: F1.6, H1.1.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza podstawowa z zakresu rachunku prawdopodobieństwa. Umiejętność wykonywania działań na macierzach. znajomość podstaw pomiarów geodezyjnych

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie zasady oceny jakości pomiarów geodezyjnych	K_W07
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi stosować metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zadań geodezyjnych oraz oceny jakości wyników.	K_U07
PEU_U2	Student potrafi zdefiniować układ odniesienia, przeprowadzić transformację między układami i skorelować offsety między komponentami sprzętowymi i programowymi systemu pomiarowego	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi krytycznie oceniać jakość wyników pomiarów geodezyjnych i analiz statystycznych oraz wykazuje gotowość do odpowiedzialnego stosowania metod obliczeniowych w praktyce	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Trygonometria płaska i sferyczna. [F1.6a]	15	PEU_W1
	Pojęcie niepewności związanej z pomiarami/ obserwacjami. [F1.6b]		
	Dokładność, precyzja, wiarygodność, powtarzalność. [F1.6b]		
	Równania obserwacyjne, linearyzacja obserwacji i zasady propagacji niepewności. [F1.6b]		
	Prawo przenoszenia się błędów. [F1.6b]		
	Elipsa błędów względna i rzeczywista. [F1.6b]		

	Metoda najmniejszych kwadratów i jej warianty. [F1.6c]		
	Macierz wariancyjno-kowariancyjna. [F1.6c]		
	Wiarygodność pomiarów. [F1.6c]		
	Układy odniesienia dla czujników i transformacje między układami z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów. [F1.6c]		
	Układy odniesienia jednostki pomiarowej oraz sensorów pomiarowych. Środek obrotu jednostki. [H1.1a]		
L	Niepewność pomiaru. [F1.6b]	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Teoria obserwacji, prawo przenoszenia się błędów. [F1.6b]		
	Wyrównanie metoda najmniejszych kwadratów. [F1.6c]		
	Kowariancja obserwacji. [F1.6b]		
	Ocena jakości wyrównania. [F1.6c]		
	Trygonometria płaska i sferyczna. [F1.6a]		
	Analiza układów odniesienia w praktyce. Układ odniesienia na statku: pomiary offsetów systemów w odniesieniu do środka ciężkości, wskazanego punktu, wyrównanie wyników pomiarów. [H1.1a]		
	Układ odniesienia względem sensora pomiarowego. Przekształcenia między systemami odniesień. [H1.1b]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad oceny jakości pomiarów geodezyjnych. Nie potrafi opisać miar oceny jakości w zadaniach geodezyjnych.	Student w minimalnym stopniu rozumie zasady oceny jakości pomiarów geodezyjnych. Zna podstawowe pojęcia, ale nie potrafi ich samodzielnie zastosować. Potrafi częściowo ocenić jakość pomiarów, ale potrzebuje wsparcia przy analizie danych i wnioskowaniu.	Student rozumie zasady oceny jakości pomiarów geodezyjnych. Poprawnie interpretuje podstawowe wskaźniki jakości. Potrafi ocenić jakość danych geodezyjnych w standardowych przypadkach, wykorzystując proste metody statystyczne lub kryteria techniczne.	Student w pełni rozumie zasady oceny jakości pomiarów geodezyjnych. Potrafi zastosować metody statystyczne i geodezyjne do kompleksowej analizy jakości. Trafnie interpretuje wyniki kontroli jakości i potrafi zaproponować środki korygujące lub optymalizacyjne.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe			
PEU_U1	Student nie rozumie podstawowych metod matematycznych i statystycznych stosowanych w geodezji. Nie potrafi rozwiązać nawet prostego zadania geodezyjnego z użyciem obliczeń numerycznych lub statystycznych. Nie umie ocenić jakości wyników ani rozpoznać podstawowych błędów.	Student w stopniu podstawowym potrafi stosować metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zadań geodezyjnych oraz oceny jakości wyników. Potrafi przeprowadzić analizę tylko dla prostych, typowych przypadków.	Student poprawnie stosuje metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zadań geodezyjnych oraz oceny jakości wyników. Potrafi rozwiązać standardowe zadania geodezyjne z użyciem poprawnych procedur obliczeniowych. Umie przeanalizować jakość wyników.	Student swobodnie i poprawnie wykorzystuje metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zadań geodezyjnych prostych i złożonych. Potrafi ocenić jakość wyników z uwzględnieniem różnych źródeł błędów i wykazać ich wpływ na końcowy rezultat. Samodzielnie dobiera i stosuje właściwe metody, uzasadniając ich wybór.
PEU_U2	Student nie potrafi zdefiniować układu odniesienia, przeprowadzić transformacji między układami i skorelować offsetów.	Student potrafi zdefiniować układy odniesienia oraz wykonać prostą transformację między układami, ale z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie definiuje układy odniesienia. Potrafi, przeprowadzić podstawową transformację między układami z uwzględnieniem informacji o offsetach.	Student w pełni rozumie istotę układów odniesienia i ich znaczenie w analizie przestrzennej oraz pomiarach geodezyjnych/hydrograficznych. Potrafi samodzielnie i bezbłędnie przeprowadzić transformacje współrzędnych w różnych systemach, stosując odpowiednie metody i parametry. Sprawnie koreluje offsety pomiędzy

				komponentami systemu pomiarowego. Rozumie skutki błędnej konfiguracji i potrafi je zidentyfikować i skorygować.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć. Kolokwium zaliczeniowe			
PEU_K1	Student nie potrafi krytycznie oceniać jakość wyników pomiarów geodezyjnych i analiz statystycznych oraz nie wykazuje gotowości do odpowiedzialnego stosowania metod obliczeniowych w praktyce.	Student zna podstawowe wskaźniki oceny jakości. Zna podstawowe wskaźniki oceny jakości, ale stosuje je bezkrytycznie. Potrafi wykonać proste analizy, lecz nie zawsze dostrzega ich ograniczenia lub nie interpretuje ich poprawnie. Wymaga wsparcia w doborze odpowiednich metod i nie w pełni dostrzega wagę odpowiedzialności za wyniki.	Student potrafi krytycznie oceniać jakość wyników pomiarów geodezyjnych i analiz statystycznych oraz wykazuje gotowość do odpowiedzialnego stosowania metod obliczeniowych w praktyce Poprawnie analizuje jakość wyników pomiarów i przeprowadza podstawowe oceny statystyczne. Potrafi wskazać nieprawidłowości i zasugerować działania korygujące.	Student krytycznie i samodzielnie ocenia jakość danych pomiarowych oraz wyników analiz statystycznych, z uwzględnieniem błędów pomiarowych. Wykazuje wysoką świadomość odpowiedzialności zawodowej przy stosowaniu metod obliczeniowych i potrafi uzasadnić swoje decyzje.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**75**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Taylor J. R., Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2012.
2. Skórczyński A., Rachunek wyrównawczy. Wydawnictwo PPWK, 1985.
3. D. Titterton and J. Weston, Strapdown inertial navigation technology, Second Edition. 2004.
4. Wiśniewski Z., Rachunek wyrównawczy w geodezji (z przykładami), Podręcznik, Wyd. UW-M. Olsztyn 2005

Literatura uzupełniająca:

1. Hausbrandt S., Rachunek wyrównawczy i obliczenia geodezyjne. Wydawnictwo PPWK, 1971.
2. G. Stępień, A. Tomczak, M. Loosaar, and T. Ziębka, "Dimensioning method of floating offshore objects by means of quasi-similarity transformation with reduced tolerance errors," Sensors (Switzerland), 2020, doi: 10.3390/s20226497.
3. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020)
4. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).

Nr przedmiotu:	**13**	**Przedmiot:**	Systemy odniesień przestrzennych
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	2		1			30		15			3
Razem w czasie studiów:							**30**		**15**			**3**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami teoretycznymi związanymi z systemami i układami odniesienia stosowanych w geodezji i hydrografii, a także przedstawienie i przećwiczenie metod transformacji współrzędnych oraz obliczeń w różnych układach współrzędnych.
2	Studenci nauczą się identyfikować i wyznaczać układy współrzędnych, a także realizować obliczenia praktyczne związane z przetwarzaniem danych geoprzestrzennych w różnych systemach odniesień przestrzennych.
3	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: F1.2, F1.5, H5.4.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia w zakresie współrzędnych dla danych przestrzennych.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zna modele matematyczne w układach trójwymiarowych, rozumie istotę układów odniesienia danych przestrzennych oraz zna metody ich transformacji	K_W06
PEU_W2	Student zna właściwości odwzorowań kartograficznych oraz zasady redukcji danych w kontekście układów wysokościowych	K_W06
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi wykonywać transformacje współrzędnych pomiędzy układami różnymi metodami	K_U06
PEU_U2	Student potrafi przetwarzać dane wysokościowe, w aspekcie kontroli pomiarów w odniesieniu do różnych układów współrzędnych i sieci geodezyjnych	K_U06
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student rozumie pojęcie transformacji współrzędnych i ich wpływ na wyniki prac hydrograficznych	K_K01

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Systemy odniesienia i układy odniesienia. [F1.2a]	30	PEU_W1 PEU_W2
	Klasyczne geodezyjne systemy odniesień. [F1.2a]		
	Nowoczesne geodezyjne systemy odniesień przestrzennych oparte na układach globalnych. [F1.2a]		
	Techniki transformacji układów odniesienia, w tym transformacje przez podobieństwo i siatki współrzędnych. [F1.2b]		

	Obliczenia siatki współrzędnych i trygonometria sferyczna. [F1.2c]		
	Zadanie wprost i zadanie odwrotne na elipsoidzie. [F1.2c]		
	Lokalne i globalne układy współrzędnych kartezjańskich. [F1.2d]		
	Odniesienie do pionu fizycznego i normalnego elipsoidy. [F1.2d]		
	Równania i wyrównanie dla obserwacji trójwymiarowych. Równanie Laplace'a. [F1.2d]		
	Odwzorowania równodługościowe, równopolowe, wiernokątne [F1.5a]		
	Odwzorowania konforemne (w tym odwzorowanie Gaussa-Krugera) [F1.5a]		
	Właściwości i zastosowania odwzorowań walcowych, stożkowych i płaszczyznowych (w tym stereograficznych) [F1.5a]		
	Siatki współrzędnych i układy współrzędnych. [F1.5a]		
	Zniekształcenia kartograficzne – skale zniekształceń, konwergencja i poprawki długości łuku [F1.5a]		
	Globalne układy współrzędnych, w tym UTM i UPS [F1.5a]		
	Modele separacji elipsoidalnej [H5.4a].		
	Wysokości odniesienia względem poziomu morza, elipsoidy referencyjnej, geoidy i lokalnych punktów geodezyjnych. [H5.4b]		
L	Geodezyjne układy odniesienia [F1.2a]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Porównanie obliczeń na elipsoidzie i na płaszczyźnie [F1.2c]		
	Obliczenia w różnych układach współrzędnych [F1.2c]		
	Układy odwzorowawcze. [F1.5a]		
	Zniekształcenia odwzorowań kartograficznych [F1.5a]		
	Transformacja współrzędnych. Dobór odwzorowań. [F1.5a]		
	Redukcja sondowań do różnych układów odniesienia. Interpolacje między stacjami obserwacji wodowskazowej. [H5.4c].		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna modeli matematycznych w układach trójwymiarowych i nie rozumie istoty układów odniesienia danych przestrzennych.	Student zna podstawowe modele matematyczne w układach trójwymiarowych oraz rozumie ogólną istotę układów odniesienia danych przestrzennych i metody transformacji w podstawowym zakresie.	Student poprawnie opisuje modele matematyczne w układach trójwymiarowych, rozumie istotę układów odniesienia danych przestrzennych i potrafi wskazać ich znaczenie w analizie danych przestrzennych. Zna podstawowe metody transformacji współrzędnych w prostych przypadkach praktycznych.	Student zna zaawansowane modele matematyczne w układach trójwymiarowych. Rozumie istotę układów odniesienia danych przestrzennych i trafnie je dobiera. Zna zaawansowane metody transformacji układów, uwzględniając dokładności i wpływy błędów.
PEU_W2	Student nie zna właściwości odwzorowań kartograficznych ani zasad redukcji danych w kontekście układów wysokościowych.	Student zna podstawowe właściwości odwzorowań kartograficznych oraz główne zasady redukcji danych w kontekście układów wysokościowych.	Student poprawnie opisuje właściwości najczęściej stosowanych odwzorowań kartograficznych oraz główne zasady redukcji danych w kontekście układów wysokościowych. Potrafi zastosować wiedzę w standardowych przypadkach przetwarzania danych.	Student swobodnie posługuje się pojęciami związanymi z odwzorowaniami kartograficznymi, rozumie ich wpływ na dokładność i analizę danych przestrzennych. Zna i zaawansowane zasady redukcji danych w kontekście układów wysokościowych. Potrafi dobrać odpowiednie odwzorowanie i układ wysokościowy do

				konkretnego zastosowania geodezyjnego lub kartograficznego.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi wykonywać transformacji współrzędnych pomiędzy układami.	Student potrafi wykonywać transformacje współrzędnych pomiędzy najważniejszymi układami podstawowymi metodami.	Student potrafi wykonywać transformacje współrzędnych pomiędzy najważniejszymi układami różnymi metodami. Potrafi przeanalizować wyniki transformacji pod względem dokładności i zastosowania w praktyce.	Student potrafi biegle wykonywać transformacje współrzędnych pomiędzy różnymi układami różnymi metodami, dobierając je adekwatnie do dostępnych danych i zastosowania. Potrafi samodzielnie ocenić jakość i precyzję przekształcenia, zidentyfikować źródła błędów i uzasadnić wybór procedury.
PEU_U2	Student nie potrafi przetwarzać danych wysokościowych, w aspekcie kontroli pomiarów w odniesieniu do różnych układów współrzędnych i sieci geodezyjnych.	Student potrafi w podstawowy sposób przetwarzać dane wysokościowe, w aspekcie kontroli pomiarów w odniesieniu do różnych układów współrzędnych i sieci geodezyjnych.	Student potrafi przetwarzać dane wysokościowe w standardowych sytuacjach, w aspekcie kontroli pomiarów w odniesieniu do różnych układów współrzędnych i sieci geodezyjnych.	Student potrafi biegle przetwarzać dane wysokościowe, w aspekcie kontroli pomiarów w odniesieniu do różnych układów współrzędnych i sieci geodezyjnych w skomplikowanych przypadkach.
Metody oceny:	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie rozumie znaczenia poprawności transformacji współrzędnych dla wyniku prac hydrograficznych.	Student częściowo rozumie znaczenie poprawności transformacji współrzędnych dla wyników pomiarów, dbając częściowo o jakości danych wynikowych i ich zgodność z przyjętym układem.	Student w pełni rozumie znaczenie poprawności transformacji współrzędnych dla wyników pomiarów, dbając częściowo o jakości danych wynikowych i ich zgodność z przyjętym układem.	Student w pełni rozumie znaczenie poprawności transformacji współrzędnych dla wyników pomiarów i jest świadomy dbałości o jakość danych wynikowych i ich zgodność z przyjętym układem.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	30	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**75**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Barlik M., Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna. Teoria i praktyka, OWPW 2007
2. Gajderowicz I., Odwzorowania kartograficzne. Podstawy. Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2009.
3. Barlik M., Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna. Teoria i praktyka, OWPW 2007
4. Pasławski J. (red), Wprowadzenie do kartografii i topografii, Nowa Era, Wrocław, 2006.

5. Panasiuk J., Balcerzak J., Pokrowska U., Wybrane zagadnienia z podstaw teorii odwzorowań kartograficznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych.
7. Główny Geodeta Kraju – Wybór wytycznych i norm.
9. IHO, Standards for Hydrographic Surveys, Special Publication No. 44, 5th Edition. Monaco: International Hydrographic Organization.2008.
10. Osada E., Analiza, wyrównanie i modelowanie Geo-danych., Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław 1998.
11. Osada E. Geodezyjne układy odniesienia, Wydawnictwo UxLAN Wrocław 2016.

Literatura uzupełniająca:

8. Saliszczew K.A., Kartografia ogólna, PWN, Warszawa 1999.
9. Balcerzak J., Panasiuk J., Wprowadzenie do kartografii matematycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
10. Biernacki F., Podstawy teorii odwzorowań kartograficznych, PWN, Warszawa 1973.
11. IHO, 2010. Specification for Chart Content and Display Aspects of ECDIS, Special Publication No. 52. Monaco: International Hydrographic Organization.
12. IMO -MSC.232(82) Adoption of the revised performance standards for ECDIS, 5 December 2006
13. Czarnecki R., Geodezja współczesna, Wydawnictwo PWN, 2022.
14. Torge W., Muller J., Pail R., Geodesy, De Gruyter, 2022.
15. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
16. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
17. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for HydrographyFIG Pub. No. 37. (2006),

Nr przedmiotu:	**14**	**Przedmiot:**	Pomiary geodezyjne - moduł 1
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	1		2			15		30			2
						Razem w czasie studiów:	**15**		**30**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami i metodami pomiarów geodezyjnych stosowanych w hydrografii, ze szczególnym uwzględnieniem systemów pozycjonowania oraz planowania i realizacji operacji pomiarowych zgodnie z międzynarodowymi standardami IHO.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: F1.3, F1.4.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza w zakresie programu studiów inżynierskich

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi oraz zna zasady działania instrumentów geodezyjnych	K_W07
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi	K_U07
PEU_U2	Student potrafi interpretować dokumentację geodezyjną oraz przeprowadzić kontrolę terenową prac geodezyjnych	K_U07
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym, dbając o jakość, zgodność z dokumentacją i uwzględniając znaczenie danych historycznych.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Podstawy pomiarów odległości i kątów. [F1.3a]	15	PEU_W1
	Korekcje atmosferyczne i radiometryczne w pomiarach optycznych. [F1.3a]		
	Instrumenty geodezyjne – tradycyjne i nowoczesne w tym, sekstant, teodolit, tachimetr elektroniczny, niwelatory [F1.3b], [F1.3c], [F1.4a]		
	Metody wyznaczania pozycji: wcięcie w przód, wcięcie wstecz, biegunowa, ciąg poligonowy. [F1.3b], [F1.3c]		
	Niwelacja geometryczna, trygonometryczna i satelitarna. [F1.4a], [F1.4b]		
	Astronomiczne metody wyznaczania kierunku [F1.3b], [F1.3c]		

	Zakładanie osnowy geodezyjnej z wykorzystaniem GNSS, pomiarów odległościowych i kątowych (ciągi poligonowe, wcięcia). [F1.3b], [F1.3c]		
L	Instrumenty geodezyjne – tradycyjne i nowoczesne w tym, teodolit, tachimetr elektroniczny, niwelatory [F1.3b], [F1.3c], [F1.4a]	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Metody wyznaczania pozycji: wcięcie w przód, wcięcie wstecz, biegunowa, ciąg poligonowy. [F1.3b], [F1.3c]		
	Niwelacja geometryczna, trygonometryczna i satelitarna. [F1.3b], [F1.3c]		
	Astronomiczne metody wyznaczania kierunku [F1.3b], [F1.3c]		
	Odszukanie znaków osnowy na podstawie dokumentacji archiwalnej i analizy terenowej z uwzględnieniem układu odniesienia oraz dokładności pomiarowych. F1.3b], [F1.3c]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Kolokwium zaliczeniowe, prace pomiarowe, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi oraz nie zna zasad działania instrumentów geodezyjnych.	Student rozumie podstawowe zasady wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi. Potrafi wymienić podstawowe urządzenia geodezyjne, zna ogólne zasady działania instrumentów geodezyjnych.	Student rozumie zasady wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi oraz zna zasady działania instrumentów geodezyjnych. Rozumie wpływ doboru metody i sprzętu na dokładność uzyskanych wyników.	Student szczegółowo i trafnie wyjaśnia zasady działania metod i instrumentów stosowanych w wyznaczaniu pozycji i wysokości. Potrafi dobrać właściwą metodę i instrument w zależności od zadania, warunków terenowych i wymagań dokładnościowych. Wskazuje ograniczenia i źródła błędów poszczególnych metod i potrafi je skorygować lub zminimalizować.
Metody oceny:	Kolokwium zaliczeniowe, prace pomiarowe, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi zrealizować pomiaru pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi.	Student potrafi w stopniu podstawowym zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnym.	Student potrafi samodzielnie zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi. Poprawnie obsługuje sensory pomiarowe, stosuje poprawne procedury kontrolne. Potrafi obliczyć wyniki pomiarów i ze wsparciem potrafi zidentyfikować podstawowe źródła błędów.	Student samodzielnie i sprawnie potrafi zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi. Obsługuje sprzęt pomiarowy poprawnie i zapewnia kontrolę i jakość danych. Wskazuje wpływ metody i sprzętu na końcową dokładność danych przestrzennych.
PEU_U2	Student nie potrafi interpretować dokumentacji geodezyjnej oraz przeprowadzić kontroli terenowej prac geodezyjnych	Student w stopniu podstawowym potrafi interpretować dokumentację geodezyjną oraz przeprowadzić kontrolę terenową prac geodezyjnych.	Student potrafi poprawnie interpretować dokumentację geodezyjną oraz przeprowadzić kontrolę terenową prac geodezyjnych według przyjętych procedur. Identyfikuje niezgodności i we wsparciu potrafi zaproponować korekty w typowych przypadkach pomiarowych.	Student sprawnie interpretuje dokumentację geodezyjną. Samodzielnie planuje i przeprowadza kontrolę terenową, wykorzystując odpowiednie instrumenty i metody. Trafnie identyfikuje rozbieżności, ocenia jakość wykonanych prac i formułuje wnioski zgodne z zasadami geodezji oraz przepisami prawa.
Metody oceny:	Opinie zespołu, sprawozdania, raporty, obserwacja prowadzącego			
PEU_K1	Student nie potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym, dbając o jakość, zgodność z dokumentacją i	Student w stopniu minimalnym angażuje się w pracę zespołu i potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym.	Student potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym, dbając o jakość, zgodność z dokumentacją i	Student aktywnie pracuje w zespole odnajdując się w różnych rolach. Świadomie odnosi się do dokumentacji projektowej i archiwalnej,

	uwzględniając znaczenie danych historycznych.	Częściowo wykazuje zaangażowanie w dbałość o jakość pomiaru i zgodność z dokumentacją i uwzględniając znaczenie danych historycznych.	uwzględniając znaczenie danych historycznych.	zapewniając ciągłość i spójność danych w czasie. Trafnie identyfikuje niespójności i proponuje działania naprawcze lub adaptacyjne. Współpracuje efektywnie, wspierając innych członków zespołu w zachowaniu wysokich standardów pracy.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	15	
Łączny nakład pracy studenta	**60**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Rogowski, J. B. Geodezja dla nawigatorów morskich i hydrografów. Gdynia: Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni. (2019).
2. Pękalski M. (red) Ćwiczenia terenowe z geodezji inżynieryjnej i miejskiej, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3. IHO S-44 - IHO Standards for Hydrographic Surveys. Edition 6.1.0. Monaco: International Hydrographic Organization (2022).
4. Osada, E. Geodezja. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. (2017).
5. Śledziński, J. (Red.). Geodezja satelitarna. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (2006).
6. Gocał J., Geodezja inżynieryjno-przemysłowa część 1, 2, 3, Wydawnictwo AGH. 1999,2009,2010

Literatura uzupełniająca:

1. Czarnecki K., Geodezja współczesna, PWN, Warszawa, 2018
2. Osada E., Geodezyjne układy odniesienia, UxLAN, Wrocław, 2016
3. Aktualne publikacje naukowe i techniczne z recenzowanych czasopism branżowych, takich jak: International Hydrographic Review, Hydro International, Marine Geodesy, Remote Sensing, Sensors.
4. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors (2020).

Nr przedmiotu:	**14**	**Przedmiot:**	Pomiary geodezyjne - moduł 2
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		2			15		30			2
						Razem w czasie studiów:	**15**		**30**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami i metodami pomiarów geodezyjnych stosowanych w hydrografii, ze szczególnym uwzględnieniem systemów pozycjonowania, technologii pomiarów podwodnych oraz planowania i realizacji operacji pomiarowych zgodnie z międzynarodowymi standardami IHO.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: F1.3, F1.4.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza z podstaw pomiarów geodezyjnych.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi oraz zna zasady działania instrumentów geodezyjnych	K_W07
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi	K_U07
PEU_U2	Student potrafi interpretować dokumentację geodezyjną oraz przeprowadzić kontrolę terenową prac geodezyjnych	K_U07
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym, dbając o jakość, zgodność z dokumentacją i uwzględniając znaczenie danych historycznych.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Weryfikacja i walidacja wyników pomiarów. [F1.3b], [F1.3c]	15	PEU_W1
	Planowanie i organizacja prac związanych z zakładaniem i utrzymaniem osnowy geodezyjnej. [F1.3b], [F1.3c]		
	Integracja aktualnych pomiarów z archiwalnymi danymi geodezyjnymi [F1.3b], [F1.3c], [F1.3e]		
	Wpływ krzywizny i refrakcji. [F1.4a]		
	Redukcja wysokości do przyjętego układu odniesienia. [F1.4b]		
	Kalibracja instrumentów i dokumentacja metrologiczna. [F1.3b], [F1.4b], [F1.3d]		

L	Zakładanie osnowy geodezyjnej z wykorzystaniem GNSS, pomiarów odległościowych i kątowych (ciągi poligonowe, wcięcia). [F1.3b], [F1.3c]	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Weryfikacja i walidacja wyników pomiarów. [F1.3b], [F1.3c]		
	Redukcja wysokości do przyjętego układu odniesienia. [F1.4b]		
	Integracja aktualnych pomiarów z archiwalnymi danymi geodezyjnymi [F1.3b], [F1.3c], [F1.3e]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Kolokwium zaliczeniowe, prace pomiarowe, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi oraz nie zna zasad działania instrumentów geodezyjnych.	Student rozumie podstawowe zasady wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi. Potrafi wymienić podstawowe urządzenia geodezyjne, zna ogólne zasady działania instrumentów geodezyjnych.	Student rozumie zasady wyznaczania pozycji i wysokości metodami geodezyjnymi oraz zna zasady działania instrumentów geodezyjnych. Rozumie wpływ doboru metody i sprzętu na dokładność uzyskanych wyników.	Student szczegółowo i trafnie wyjaśnia zasady działania metod i instrumentów stosowanych w wyznaczaniu pozycji i wysokości. Potrafi dobrać właściwą metodę i instrument w zależności od zadania, warunków terenowych i wymagań dokładnościowych. Wskazuje ograniczenia i źródła błędów poszczególnych metod i potrafi je skorygować lub zminimalizować.
Metody oceny:	Kolokwium zaliczeniowe, prace pomiarowe, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji i prezentacji w trakcie zajęć, zadanie domowe, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi zrealizować pomiaru pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi.	Student potrafi w stopniu podstawowym zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnym.	Student potrafi samodzielnie zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi. Poprawnie obsługuje sensory pomiarowe, stosuje poprawne procedury kontrolne. Potrafi obliczyć wyniki pomiarów i ze wsparciem potrafi zidentyfikować podstawowe źródła błędów.	Student samodzielnie i sprawnie potrafi zrealizować pomiar pozycji i wysokości metodami i instrumentami geodezyjnymi. Obsługuje sprzęt pomiarowy poprawnie i zapewnia kontrolę i jakość danych. Wskazuje wpływ metody i sprzętu na końcową dokładność danych przestrzennych.
PEU_U2	Student nie potrafi interpretować dokumentacji geodezyjnej oraz przeprowadzić kontroli terenowej prac geodezyjnych.	Student w stopniu podstawowym potrafi interpretować dokumentację geodezyjną oraz przeprowadzić kontrolę terenową prac geodezyjnych.	Student potrafi poprawnie interpretować dokumentację geodezyjną oraz przeprowadzić kontrolę terenową prac geodezyjnych według przyjętych procedur. Identyfikuje niezgodności i we wsparciu potrafi zaproponować korekty w typowych przypadkach pomiarowych.	Student sprawnie interpretuje dokumentację geodezyjną. Samodzielnie planuje i przeprowadza kontrolę terenową, wykorzystując odpowiednie instrumenty i metody. Trafnie identyfikuje rozbieżności, ocenia jakość wykonanych prac i formułuje wnioski zgodne z zasadami geodezji oraz przepisami prawa.
Metody oceny:	Opinie zespołu, sprawozdania, raporty, obserwacja prowadzącego			
PEU_K1	Student nie potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym, dbając o jakość, zgodność z dokumentacją i uwzględniając znaczenie danych historycznych.	Student w stopniu minimalnym angażuje się w pracę zespołu i potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym. Częściowo wykazuje zaangażowanie w dbałość o jakość pomiaru i zgodność z dokumentacją i	Student potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole pomiarowym, dbając o jakość, zgodność z dokumentacją i uwzględniając znaczenie danych historycznych.	Student aktywnie pracuje w zespole odnajdując się w różnych rolach. Świadomie odnosi się do dokumentacji projektowej i archiwalnej, zapewniając ciągłość i spójność danych w czasie. Trafnie identyfikuje niespójności i proponuje działania naprawcze lub

		uwzględniając znaczenie danych historycznych.		adaptacyjne. Współpracuje efektywnie, wspierając innych członków zespołu w zachowaniu wysokich standardów pracy.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	15	
Łączny nakład pracy studenta	**60**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Rogowski, J. B. Geodezja dla nawigatorów morskich i hydrografów. Gdynia: Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni. (2019).
2. Pękalski M. (red) Ćwiczenia terenowe z geodezji inżynieryjnej i miejskiej, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3. IHO S-44 - IHO Standards for Hydrographic Surveys. Edition 6.1.0. Monaco: International Hydrographic Organization (2022).
4. Osada, E. Geodezja. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (2017).
5. Śledziński, J. (Red.). *Geodezja satelitarna*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (2006).
6. Gocał J., Geodezja inżynieryjno-przemysłowa część 1, 2, 3, Wydawnictwo AGH. 1999,2009,2010

Literatura uzupełniająca:

1. Czarnecki K., Geodezja współczesna, PWN, Warszawa, 2018
2. Osada E., Geodezyjne układy odniesienia, UxLAN, Wrocław, 2016
3. Aktualne publikacje naukowe i techniczne z recenzowanych czasopism branżowych, takich jak: International Hydrographic Review, Hydro International, Marine Geodesy, Remote Sensing, Sensors.
4. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim.Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation (2020).
5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides (2020).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Nr przedmiotu:	**15**	**Przedmiot:**	Pozycjonowanie - moduł 1
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	1		1			15		15			2
						Razem w czasie studiów:	**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami systemów GNSS, akustycznych systemów pozycjonowania podwodnego oraz inercyjnych systemów nawigacyjnych, ich zasadami działania, metodami analizy i aplikacji w praktycznych rozwiązaniach
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H1.2, H1.3.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student rozumie zasady działania systemów pomiarowych, w tym GNSS, inercyjnych i akustycznych, oraz ocenia ich zastosowanie w nawigacji i pomiarach hydrograficznych	K_W08
PEU_W2	Student rozumie zasady modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych.	K_W08
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi formułować równania i modele stosowane w pozycjonowaniu oraz oceniać techniki pozycjonowania i dobierać odpowiednie metody do różnych zastosowań w pomiarach.	K_U08
PEU_U2	Student potrafi planować, instalować i nadzorować systemy pomiarowe oraz opracować plany kontroli jakości i zarządzania ryzykiem w trakcie kampanii pomiarowych z wykorzystaniem GNSS.	K_U08
PEU_U3	Student potrafi integrować dane z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych.	K_U08
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi efektywnie współpracować w zespole pomiarowym, łącząc dane z różnych źródeł i systemów w celu zapewnienia wysokiej jakości wyników pozycjonowania i nawigacji.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Struktura i charakterystyka sygnałów GNSS. Rodzaje sygnałów w systemach GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou. Częstotliwości, utrzymanie czasu i segmenty logistyczne: naziemny, kosmiczny, użytkownika. Transmitowany almanach,	15	PEU_W1 PEU_W2

	efemerydy oraz precyzyjne informacje o orbicie. Wpływ warunków atmosferycznych na propagację. Wpływ jonosfery i troposfery. Informacje o rotacji Ziemi. [H1.2a]		
	Obserwacje GNSS: kodowe, fazowe, mieszane. Definicje obserwacji GNSS, modele pomiarów kodowych i fazowych, błędy pomiarowe oraz metody ich kompensacji. [H1.2b]		
	Techniki pozycjonowania GNSS: DGPS, RTK, PPP. Charakterystyka metod różnicowego pozycjonowania, techniki RTK i PPP, zastosowanie w precyzyjnej geodezji. [H1.2c]		
	Kontrola jakości danych GNSS: źródła błędów, metody wykrywania błędów. Metody filtracji i analizy danych GNSS, identyfikacja błędów i ich eliminacja, środki i monitorowanie precyzji oraz niezawodności, monitorowanie integralności danych stacji bazowej, weryfikacja poprzez porównania między systemami lub względem znanych punktów, ocena niezawodności systemów GNSS. [H1.2e]		
	Inercyjne systemy nawigacyjne: akcelerometry, żyroskopy, inklinometry, kompasy i czujniki MEMS: zasada działania, modele i charakterystyka czujników MEMS [H1.3a].		
	Dostępne technologie pomiaru IMU. Źródła błędów w czujnikach inercyjnych: bias, scale factor oraz noise. Równanie nawigacji inercyjnej oraz równania błędów. Kalibracja IMU. Kalkulacja wskazania Heave [H.1.3b]		
	Filtracja Kalmana: teoria i zastosowania w GNSS i INS. Podstawy teorii filtracji Kalmana, zastosowanie w nawigacji inercyjnej, optymalizacja integracji INS/GNSS. [H1.3c]		
L	Badanie wpływu atmosfery na sygnały GNSS. Eksperymentalna analiza zakłóceń jonosferycznych i troposferycznych. [H1.2a]. Instalacja anteny z uwzględnieniem pokrycia, stabilności i środowiska. Poziomy redundancji w systemach i komunikacji. Formaty wymiany danych i protokoły, takie jak RINEX i NMEA [H1.2d]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
	Pomiar i analiza błędów GNSS. Różne techniki wykrywania błędów i ich wpływ na dokładność pozycjonowania. Różnicowanie z wykorzystaniem fazy nośnej, w tym pojedyncze, stałe i zmienne podwójne oraz potrójne różnice. Korekcje uwzględniające rotację Ziemi, jonosferę i troposferę. [H1.2b]		
	Praktyczne ćwiczenia związane z implementacją algorytmów filtru Kalmana. Estymacja Bayesowska, reprezentacja stanu w dynamicznym równaniu obserwacyjnym, ciągłe, półdyskretne i dyskretne filtrowanie Kalmana, optymalne wygładzanie. [H1.3c]		
	Redukcja dryftu INS przez GNSS. Eksperymentalne testy redukcji błędów INS poprzez wspomaganie GNSS. [H1.3d]		
	Testowanie integracji systemów GNSS/INS. Analiza danych integracji INS/GNSS, praktyczne scenariusze nawigacyjne. Nawigacja INS wspomagana danymi prędkości i zasięgu. Rozwiązania INS oparte na danych IMU i innych czujników z zastosowaniem filtrowania i wygładzania Kalmana. [H1.3d]		
	Weryfikacja dokładności metod pozycjonowania GNSS [H1.2c].		
	Badanie skuteczności technik GPS, GNSS, RTK i PPP w praktycznych zastosowaniach [H1.2e].		
	Wybór systemu zgodnie z wymaganiami pomiarowymi [H1.2c].		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad działania systemów pozycjonowania, nie potrafi rozróżnić tych systemów ani wskazać ich roli w nawigacji lub pomiarach hydrograficznych	Student zna ogólne zasady działania systemów pozycjonowania, ale myli ich cechy lub nie potrafi ich jednoznacznie scharakteryzować. Potrafi wskazać zastosowania w bardzo prostych przypadkach, lecz nie uwzględnia ograniczeń technicznych ani warunków środowiskowych.	Student poprawnie opisuje zasady działania systemów pozycjonowania. Rozróżnia ich dokładność, zalety i ograniczenia w kontekście nawigacji i pomiarów hydrograficznych. Potrafi dobrać odpowiedni system do konkretnego zastosowania, uzasadniając swój wybór.	Student szczegółowo i trafnie wyjaśnia mechanizmy działania poszczególnych systemów oraz ich integracji. Umie ocenić ich precyzję, niezawodność i wpływ warunków środowiskowych na jakość danych. Trafnie analizuje przypadki praktyczne, dobierając optymalne rozwiązania systemowe do zadań nawigacyjnych i hydrograficznych. Potrafi

				krytycznie ocenić przydatność systemu w kontekście celu pomiaru, rodzaju akwenu i wymagań dokładnościowych.
PEU_W2	Student nie rozumie zasad modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych.	Student zna ogólne założenia modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych.	Student rozumie podstawowe zasady modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych i zna korzyści wynikające z tej integracji.	Student w pełni rozumie zasady modelowania procesów dynamicznych. Trafnie wyjaśnia i analizuje integrację danych pomiarowych w systemach. Potrafi wskazać wpływ integracji na redukcję błędów i niezawodność systemu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi formułować równań i modeli stosowanych w pozycjonowaniu oraz nie potrafi oceniać technik pozycjonowania, ani dobierać odpowiednich metod do różnych zastosowań w pomiarach.	Student zna podstawowe modele, potrafi wskazać różne techniki pozycjonowania, ale nie umie ich adekwatnie ocenić. Wymaga wsparcia przy doborze metody.	Student poprawnie formułuje równania i modele stosowane w pozycjonowaniu. Zna różnice między technikami. Dobiera metodę do typowych zadań i uzasadnia wybór.	Student trafnie buduje modele pozycyjne i krytycznie ocenia techniki pozycjonowania w zależności od warunków operacyjnych. Dobiera optymalne metody, uwzględniając dokładność, koszty i wymagania zadania.
PEU_U2	Student nie potrafi planować, instalować i nadzorować systemów pomiarowych oraz opracowywać plany kontroli jakości i zarządzania ryzykiem w kampaniach GNSS.	Student potrafi zaplanować i zainstalować prosty system pomiarowy. Potrafi ze wsparciem nadzorować systemy pomiarowe oraz opracować plany kontroli jakości W kampaniach GNSS.	Student potrafi planować, instalować i nadzorować systemy pomiarowe oraz opracować plany kontroli jakości i zarządzania ryzykiem w kampaniach GNSS. Potrafi zidentyfikować główne ryzyka pomiarowe.	Student samodzielnie planuje, instaluje i nadzoruje złożone systemy pomiarowe.
PEU_U3	Student nie zna zasad integracji i nie potrafi integrować danych z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych	Student w minimalnym stopniu potrafi integrować dane z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych w sposób uproszczony lub niepełny.	Student potrafi integrować dane z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych w standardowych sytuacjach.	Student biegle stosuje integrację danych z systemów pomiarowych, stosuje metody filtracji i kompensacji błędów oraz trafnie ocenia dokładność rozwiązań nawigacyjnych, analizując błędy systemowe i środowiskowe
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi efektywnie współpracować w zespole pomiarowym, ma trudności w komunikacji. Nie dba o jakość wyników pozycjonowania i nawigacji.	Student prezentuje elementarne umiejętności w zakresie współpracy w zespole pomiarowym. Wykorzystuje dane z różnych systemów w zakresie podstawowym, popełnia błędy.	Student potrafi aktywnie i skutecznie współpracować w zespole pomiarowym. Łączy dane z różnych źródeł i systemów w celu zapewnienia wysokiej jakości wyników pozycjonowania i nawigacji. Rozumie wpływ integracji na jakość pozycjonowania, potrafi wskazać błędy integracji. Wspiera zespół w analizie i ocenie wyników.	Student wykazuje inicjatywę i odpowiedzialność w zespole operacyjnym, efektywnie koordynując działania związane z integracją danych pomiarowych. Potrafi trafnie analizować dane z różnych systemów, dobierać właściwe źródła i synchronizować je w celu uzyskania precyzyjnych wyników. Świadomie dba o jakość, spójność i dokumentowanie danych, wspierając zespół w rozwiązywaniu problemów operacyjnych i technicznych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	25	
Łączny nakład pracy studenta	**55**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Groves, P. D. (2013). Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems. Artech House.
2. Misra, P., & Enge, P. (2011). Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance. Ganga-Jamuna Press.
3. Wiśniewski, B., Bruniecki, K., & Moszyński, M. Evaluation of RTKLIB's Positioning Accuracy Using low-cost GNSS Receiver and ASG-EUPOS. TransNav: The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 7(1), 79–85. (2013)
4. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
7. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No. 37. (2006),

Literatura uzupełniająca:

1. Hall, J. D. Acoustic Positioning Systems: Theory and Practice. Springer. (2012).
2. Kumar, S. Dynamic Positioning Systems: Principles, Design and Applications. Cambridge University Press. (2015).
3. Gleason, S., & Gebre-Egziabher, D. (Eds.). GNSS Applications and Methods. Artech House. (2009).

Nr przedmiotu:	**15**	**Przedmiot:**	Pozycjonowanie - moduł 2
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	Egzamin z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami systemów GNSS, akustycznych systemów pozycjonowania podwodnego oraz inercyjnych systemów nawigacyjnych, ich zasadami działania, metodami analizy i aplikacji w praktycznych rozwiązaniach.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H1.4, H1.5.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie zasady działania systemów pomiarowych, w tym GNSS, inercyjnych i akustycznych, oraz ocenia ich zastosowanie w nawigacji i pomiarach hydrograficznych	K_W08
PEU_W2	Student rozumie zasady modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych.	K_W08
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi formułować równania i modele stosowane w pozycjonowaniu oraz oceniać techniki pozycjonowania i dobierać odpowiednie metody do różnych zastosowań w pomiarach.	K_U08
PEU_U2	Student potrafi planować, instalować i nadzorować systemy pomiarowe oraz opracować plany kontroli jakości i zarządzania ryzykiem w trakcie kampanii pomiarowych z wykorzystaniem GNSS.	K_U08
PEU_U3	Student potrafi integrować dane z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych.	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi efektywnie współpracować w zespole pomiarowym, łącząc dane z różnych źródeł i systemów w celu zapewnienia wysokiej jakości wyników pozycjonowania i nawigacji.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Struktura sygnałów akustycznych i propagacja w wodzie. Podstawy akustyki podwodnej, tłumienie fal dźwiękowych, efekt Dopplera. [H1.4a]	15	PEU_W1 PEU_W2

	Systemy pozycjonowania akustycznego: zasady działania i metody. Systemy USBL, LBL i SBL, ich zasada działania i zastosowania. [H1.4b]		
	Analiza błędów w systemach pozycjonowania akustycznego. Źródła błędów, propagacja niepewności, metody korekcji błędów. [H1.4c]		
	Wykorzystanie pozycjonowania akustycznego z innymi systemami nawigacyjnymi. Połączenie z INS i GNSS, algorytmy fuzji danych. [H1.4d]		
	Aplikacja systemów pozycjonowania podwodnego na różnych jednostkach pomiarowych: system holowany, ASV, ROV, UAV. [H1.4d]		
	Metody utrzymania trajektorii w warunkach podwodnych. Modele dynamiki ruchu, algorytmy sterowania trajektorią. [H1.5a]		
	Wpływ środowiska wodnego na dokładność pozycjonowania. Zakłócenia falowe, zmienność warunków hydrologicznych. [H1.5a]		
	Modelowanie trajektorii i optymalizacja ruchu jednostek podwodnych. Planowanie trajektorii w dynamicznych warunkach środowiskowych. [H1.5a]		
L	Analiza i pomiar propagacji sygnałów akustycznych w wodzie. Eksperymentalne badanie propagacji dźwięku, wpływ różnych warunków hydrologicznych na jakość sygnału. [H1.4a]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
	Kalibracja i testowanie systemów pozycjonowania akustycznego. Praktyczne zastosowanie USBL, LBL i SBL, analiza błędów kalibracyjnych. [H1.4b]		
	Analiza błędów pomiarowych w rzeczywistych warunkach wodnych. Ocena wpływu szumów środowiskowych i niepewności pomiarowej. [H1.4c]		
	Integracja danych akustycznych z innymi metodami nawigacyjnymi. Praktyczna analiza łączenia systemów INS i GNSS z pozycjonowaniem akustycznym. [H1.4d]		
	Eksperymenty z metodami utrzymania trajektorii pod wodą. Modelowanie i testowanie trajektorii jednostek podwodnych w warunkach kontrolowanych. [H1.5a]		
	Modelowanie wpływu środowiska wodnego na dokładność pozycji. Symulacja wpływu falowania, prądów morskich i zakłóceń akustycznych. [H1.5a]		
	Optymalizacja trajektorii w rzeczywistych warunkach operacyjnych. Praktyczna analiza i poprawa ścieżek ruchu pojazdów podwodnych. [H1.5a]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad działania systemów pozycjonowania, nie potrafi rozróżnić tych systemów ani wskazać ich roli w nawigacji lub pomiarach hydrograficznych.	Student zna ogólne zasady działania systemów pozycjonowania, ale myli ich cechy lub nie potrafi ich jednoznacznie scharakteryzować. Potrafi wskazać zastosowania w bardzo prostych przypadkach, lecz nie uwzględnia ograniczeń technicznych ani warunków środowiskowych.	Student poprawnie opisuje zasady działania systemów pozycjonowania. Rozróżnia ich dokładność, zalety i ograniczenia w kontekście nawigacji i pomiarów hydrograficznych. Potrafi dobrać odpowiedni system do konkretnego zastosowania, uzasadniając swój wybór.	Student szczegółowo i trafnie wyjaśnia mechanizmy działania poszczególnych systemów oraz ich integracji. Umie ocenić ich precyzję, niezawodność i wpływ warunków środowiskowych na jakość danych. Trafnie analizuje przypadki praktyczne, dobierając optymalne rozwiązania systemowe do zadań nawigacyjnych i hydrograficznych. Potrafi krytycznie ocenić przydatność systemu w kontekście celu pomiaru, rodzaju akwenu i wymagań dokładnościowych.
PEU_W2	Student nie rozumie zasad modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych.	Student zna ogólne założenia modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych.	Student rozumie podstawowe zasady modelowania procesów dynamicznych oraz integracji danych pomiarowych w systemach nawigacyjnych i zna korzyści wynikające z tej integracji.	Student w pełni rozumie zasady modelowania procesów dynamicznych. Trafnie wyjaśnia i analizuje integrację danych pomiarowych w systemach. Potrafi wskazać wpływ integracji na redukcję błędów i niezawodność systemu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			

PEU_U1	Student nie potrafi formułować równań i modeli stosowanych w pozycjonowaniu oraz nie potrafi oceniać technik pozycjonowania, ani dobierać odpowiednich metod do różnych zastosowań w pomiarach.	Student zna podstawowe modele, potrafi wskazać różne techniki pozycjonowania, ale nie umie ich adekwatnie ocenić. Wymaga wsparcia przy doborze metody.	Student poprawnie formułuje równania i modele stosowane w pozycjonowaniu. Zna różnice między technikami. Dobiera metodę do typowych zadań i uzasadnia wybór.	Student trafnie buduje modele pozycyjne i krytycznie ocenia techniki pozycjonowania w zależności od warunków operacyjnych. Dobiera optymalne metody, uwzględniając dokładność, koszty i wymagania zadania.
PEU_U2	Student nie potrafi planować, instalować i nadzorować systemów pomiarowych oraz opracowywać plany kontroli jakości i zarządzania ryzykiem w kampaniach GNSS.	Student potrafi zaplanować i zainstalować prosty system pomiarowy. Potrafi ze wsparciem nadzorować systemy pomiarowe oraz opracować plany kontroli jakości W kampaniach GNSS.	Student potrafi planować, instalować i nadzorować systemy pomiarowe oraz opracować plany kontroli jakości i zarządzania ryzykiem w kampaniach GNSS. Potrafi zidentyfikować główne ryzyka pomiarowe.	Student samodzielnie planuje, instaluje i nadzoruje złożone systemy pomiarowe.
PEU_U3	Student nie zna zasad integracji i nie potrafi integrować danych z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych.	Student w minimalnym stopniu potrafi integrować dane z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych w sposób uproszczony lub niepełny.	Student potrafi integrować dane z systemów pomiarowych, stosować metody filtracji i kompensacji błędów oraz oceniać dokładność rozwiązań nawigacyjnych w standardowych sytuacjach.	Student biegle stosuje integrację danych z systemów pomiarowych, stosuje metody filtracji i kompensacji błędów oraz trafnie ocenia dokładność rozwiązań nawigacyjnych, analizując błędy systemowe i środowiskowe.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi efektywnie współpracować w zespole pomiarowym, ma trudności w komunikacji. Nie dba o jakość wyników pozycjonowania i nawigacji.	Student prezentuje elementarne umiejętności w zakresie współpracy w zespole pomiarowym. Wykorzystuje dane z różnych systemów w zakresie podstawowym, popełnia błędy.	Student potrafi aktywnie i skutecznie współpracować w zespole pomiarowym. Łączy dane z różnych źródeł i systemów w celu zapewnienia wysokiej jakości wyników pozycjonowania i nawigacji. Rozumie wpływ integracji na jakość pozycjonowania, potrafi wskazać błędy integracji. Wspiera zespół w analizie i ocenie wyników.	Student wykazuje inicjatywę i odpowiedzialność w zespole operacyjnym, efektywnie koordynując działania związane z integracją danych pomiarowych. Potrafi trafnie analizować dane z różnych systemów, dobierać właściwe źródła i synchronizować je w celu uzyskania precyzyjnych wyników. Świadomie dba o jakość, spójność i dokumentowanie danych, wspierając zespół w rozwiązywaniu problemów operacyjnych i technicznych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych	2	
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	23	
Łączny nakład pracy studenta	**55**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	32	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Urick, R. J.Principles of Underwater Sound. McGraw-Hill. (1983).
2. Medwin, H., & Clay, C. S. Fundamentals of Acoustical Oceanography. Academic Press. (1998).
3. Lurton, X. An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer. (2002).
4. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
7. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No. 37. (2006),

Literatura uzupełniająca:

1. Richardson, W. J., Greene Jr, C. R., Malme, C. I., & Thomson, D. H. Marine Mammals and Noise. Academic Press. (2013).
2. Ross, D. Mechanics of Underwater Noise. Peninsula Publishing. (2007).
3. Hagen, P. E. Autonomous Underwater Vehicles: Technology and Applications. Woodhead Publishing.(2017).

Nr przedmiotu:	**16**	**Przedmiot:**	Urządzenia hydrograficzne i systemy pomiarowe - moduł 1
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	egzamin z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	2		2	2		30		30	30		5
Razem w czasie studiów:							**30**		**30**	**30**		**5**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania, projektowania i zastosowania urządzeń hydrograficznych, w tym sonarów i innych systemów pomiarowych wykorzystywanych w badaniach hydrograficznych i oceanograficznych. Studenci nauczą się zasad akustyki podwodnej, działania różnych systemów hydrograficznych, przetwarzania sygnałów oraz interpretacji wyników pomiarów.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H2.1, H2.2, H2.3, H2.4, H2.5.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie zasadę działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych oraz potrafi ocenić wpływ ich konstrukcji i parametrów pracy na jakość danych hydroakustycznych.	K_W02, K_W08, K_W10
PEU_W2	Student potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych.	K_W02, K_W08, K_W10
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi planować i realizować pomiary hydrograficzne, dobierać i konfigurować urządzenia pomiarowe oraz przeprowadzać instalację i kalibrację systemów na jednostce pomiarowej.	K_U07, K_U10
PEU_U2	Student potrafi obliczać parametry pomiarów akustycznych, dobierać ustawienia urządzeń i interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.	K_U07, K_U10
PEU_U3	Student potrafi przetwarzać dane z systemów hydrograficznych, integrować informacje z różnych źródeł, kompensować zakłócenia środowiskowe oraz oceniać niepewność wyników pomiarowych.	K_U07, K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi współpracować przy planowaniu i realizowaniu zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Przetworniki i generowanie fal akustycznych: Piezoelektryczne zasady działania, projektowanie matryc przetworników, formowanie wiązki, listki boczne, współczynnik		

	jakości przetwornika, analiza wpływu parametrów przetworników na ich wydajność. [H2.1a]	30	PEU_W1 PEU_W2
	Propagacja fal akustycznych w wodzie: prawa propagacji, absorpcja, rozpraszanie, wpływ środowiska, efekt Dopplera, fale płaskie i sferyczne w odniesieniu do długości fali, amplitudy i częstotliwości, absorpcja, sferyczne rozpraszanie, zależność tłumienia i zasięgu od częstotliwości. [H2.1b]		
	Szumy akustyczne i ich wpływ na jakość pomiarów: źródła, stosunek sygnału do szumu (SNR), metody redukcji szumów, wpływ szumów na dokładność pomiarów sonarowych. [H2.1c]		
	Odbicie, rozpraszanie i wydajność systemów: impedancja akustyczna, wpływ składu dna morskiego i jego tekstury na siłę echa, interpretacja odbić akustycznych w różnych środowiskach morskich [H2.1d]		
	Refrakcja fal akustycznych i analiza ich trajektorii: zastosowanie profilu prędkości dźwięku w obliczeniach trajektorii fal akustycznych, teoria śledzenia promieni akustycznych (Ray-Tracing Theory), niekwazihoryzontalne warstwy prędkości dźwięku i ich wpływ na propagację fal [H2.1e]		
	Echosondy jednowiązkowe: zasada działania [H2.2a], interpretacja sygnału [H2.2b], budowa i specyfikacja: komponenty systemu w tym: system pozycjonowania, czujnik ruchu, system akwizycji danych, źródło poziomu odniesienia [H2.2c] i przetwarzanie wstępne [H2.2d]		
	Sonary SSS (Side Scan Sonar): zasady działania, komponenty i geometria systemów sonaru bocznego, zasięg i kąt wiązki, rozdzielczość w zależności od szerokości wiązki, częstotliwości próbkowania, kąta padania oraz długości impulsu [H2.3a]		
	Sonary SAS (Synthetic Aperture Sonar): zasady działania i ich zastosowanie [H2.3b]		
	Echosondy wielowiązkowe: zasady działania [H2.4a], parametry [H2.4b], budowa i specyfikacja: komponenty systemu w tym: system pozycjonowania, czujnik ruchu, system akwizycji danych, źródło poziomu odniesienia, czujnik prędkości dźwięku w wodzie [H2.4c] i przetwarzanie wstępne [H2.4d]		
	Systemy interferometryczne: zasady działania, zasady wyznaczania głębokości, metody montażu i holowania, układ przetworników, techniki filtrowania i grupowania pomiarów głębokości (binning) [H2.4e]		
	Dane backscatter z systemów sonarowych, echosond wielowiązkowych oraz systemów interferometrycznych: powstawanie sygnału backscatter, wpływ parametrów akustycznych na jakość odbicia, współczynniki odbicia w zależności od rodzaju dna morskiego, korekcja sygnału backscatter, mozaikowanie danych [H2.5a]		
	Przetwarzanie wstępne danych z urządzeń hydrograficznych i systemów pomiarowych: algorytmy filtracji, kompensacja ruchu, redukcja szumów, interpolacja danych, mozaikowanie. [H2.4, H2.5]		
	Zastosowanie systemów pomiarowych w hydrografii: mapowanie dna morskiego, analiza odbicia i rozpraszania wstecznego sygnału, technologie fuzji danych. [H2.4, H2.5]		
	Nowoczesne technologie w hydrografii: systemy pozycjonowania, fuzja danych, sztuczna inteligencja w analizie sonarowej. [H2.4, H2.5]		
L	Analiza parametrów przetworników akustycznych: jakość transdukcji, efektywność przetworników piezoelektrycznych, analiza zasięgu w funkcji częstotliwości [H2.1a]	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
	Pomiar prędkości dźwięku w różnych warunkach. Badanie propagacji fal akustycznych: wpływ temperatury, zasolenia i ciśnienia na propagację sygnału. [H2.1b]		
	Kalibracja echosond jednowiązkowych: procedury kalibracyjne, wpływ parametrów systemu na jakość pomiarów [H2.2a, H2.2b, H2.2c]		
	Obsługa echosond jednowiązkowych i systemu pomiarowego: konfiguracja, testy, analiza, interpretacja [H2.2a, H2.2b, H2.2c]		
	Przetwarzanie danych z echosond jednowiązkowych: algorytmy redukcji szumów, kompensacja ruchu. [H2.2d]		
	Kalibracja echosond wielowiązkowych: procedury kalibracyjne, wpływ parametrów systemu na jakość pomiarów. [H2.4a, H2.4b]		
	Obsługa echosond wielowiązkowych i systemu pomiarowego: konfiguracja, testy, analiza, interpretacja [H2.4a, H2.4b]		
	Przetwarzanie danych z echosond wielowiązkowych: synchronizacja i korekcja danych. [H2.4d]		
	Weryfikacja pomiarów batymetrycznych: porównanie danych z różnych systemów batymetrycznych [H2.2, H2.4]		
	Obsługa systemów sonarowych. Porównanie technologii, wpływ parametrów na jakość obrazu. [H2.3]		

	Przetwarzanie danych z systemów sonarowych: analiza jakości danych, metody filtracji i kompensacji, ocena wpływu warunków środowiskowych na jakość danych sonarowych [H2.3]		
	Obsługa systemów interferometrycznych: analiza systemów fazowych. [H2.4e]		
	Przetwarzanie danych backscatter [H2.5]		
	Integracja danych hydrograficznych z różnych systemów pomiarowych. [H2.2; H2.3; H2.4; H2.5]		
P	Projektowanie i przeprowadzenie kompleksowych pomiarów hydrograficznych. Studenci przeprowadzą pełen cykl badawczy: dobór sprzętu, konfiguracja parametrów, przeprowadzenie symulacji pomiarowych, analiza danych i interpretacja wyników.	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
		Razem w semestrze:	90

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych oraz nie potrafi ocenić wpływu ich konstrukcji i parametrów pracy na jakość danych akustycznych.	Student rozumie podstawy zasad działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych oraz na poziomie podstawowym potrafi ocenić wpływ ich konstrukcji i parametrów pracy na jakość danych hydroakustycznych.	Student poprawnie opisuje zasady działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych. Rozumie podstawowe zależności między konstrukcją i parametrami pracy a jakością danych. Potrafi wskazać, jak ustawienia urządzeń wpływają na wiarygodność pomiarów.	Student w pełni rozumie zasady działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych. Trafnie analizuje wpływ konstrukcji, konfiguracji oraz warunków środowiskowych na jakość danych akustycznych. Potrafi dobrać parametry pracy urządzeń do konkretnych warunków pomiarowych i zidentyfikować możliwe źródła błędów oraz ich wpływ na końcowy produkt.
PEU_W2	Student nie potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych.	Student częściowo potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych.	Student poprawnie analizuje wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych. Rozumie, jak właściwości dna i warunki pomiaru oraz sposób montażu czujników wpływają na dokładność pomiarów. Potrafi przeprowadzić prostą analizę jakości danych i zaproponować działania korygujące.	Student w pełni potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych. Uwzględnia w analizie zarówno właściwości fizyczne dna, warunki pomiaru, jak i sposób instalacji czujników. Proponuje techniczne i proceduralne rozwiązania służące minimalizacji błędów i poprawie jakości danych.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi planować i realizować pomiarów hydrograficznych, dobierać i konfigurować urządzeń pomiarowych oraz przeprowadzić instalacji i kalibracji systemów na jednostce pomiarowej.	Student potrafi w podstawowym zakresie planować i realizować prosty pomiar hydrograficzny. Wykazuje znajomość podstawowych urządzeń i ich funkcji oraz potrafi przeprowadzić konfiguracją i zainstalować prosty system pomiarowy. Przy wsparciu potrafi przeprowadzać kalibrację systemów na jednostce pomiarowej.	Student potrafi prawidłowo zaplanować i zrealizować pomiary hydrograficzne z uwzględnieniem rodzaju zadania, warunków akwenowych i wymagań dokładnościowych. Potrafi dobrać i skonfigurować właściwe urządzenia pomiarowe oraz przeprowadzić instalację i podstawową kalibrację. Identyfikuje potencjalne	Student potrafi samodzielnie zaplanować i skutecznie zrealizować pomiary hydrograficzne. Trafnie dobiera i precyzyjnie konfiguruje wszystkie elementy systemu pomiarowego, uwzględniając integrację urządzeń, typ jednostki, głębokość i zakłócenia środowiskowe. Przeprowadza poprawną i w

			problemy techniczne i potrafi zapobiegać podstawowym błędom.	pełni udokumentowaną instalację oraz kalibrację.
PEU_U2	Student nie potrafi obliczać parametrów pomiarów akustycznych, dobierać ustawienia urządzeń i interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.	Student potrafi w podstawowym zakresie obliczać parametry pomiarów akustycznych, dobierać ustawienia urządzeń w sposób nieuwzględniający wszystkich zmiennych środowiskowych, a także interpretować dane w nieskomplikowanych warunkach pomiarowych.	Student potrafi samodzielnie obliczać kluczowe parametry pomiarów akustycznych. Poprawnie dobiera ustawienia urządzeń adekwatnie do warunków pomiarowych i dobrze potrafi interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.	Student potrafi obliczać parametry pomiarów akustycznych, optymalnie pod kątem czasu pomiaru i jakości danych dobiera ustawienia urządzeń i w pełni potrafi interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.
PEU_U3	Student nie potrafi przetwarzać danych z systemów hydrograficznych, integrować informacji z różnych źródeł, kompensować zakłóceń środowiskowych oraz oceniać niepewność wyników pomiarowych.	Student potrafi w podstawowym zakresie przetwarzać dane z systemów hydrograficznych i integrować informacje z różnych źródeł. Identyfikuje i kompensuje podstawowe zakłócenia środowiskowe. Ocena niepewności jest niepełna i uproszczona lub wymaga wsparcia.	Student potrafi przetwarzać dane z systemów hydrograficznych, integrować informacje z różnych źródeł, kompensować zakłócenia środowiskowe stosując dostępne narzędzia oraz za pomocą kluczowych wskaźników oceniać niepewność wyników pomiarowych.	Student w pełni potrafi przetwarzać dane z systemów hydrograficznych, integrować informacje z różnych źródeł. Wnikliwie identyfikuje i kompensuje zakłócenia środowiskowe oraz instrumentalne, korzystając z właściwych algorytmów i korekt. Trafnie ocenia niepewność wyników, potrafi ją udokumentować i zinterpretować w kontekście dokładności końcowego produktu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi współpracować w zespole przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	Student potrafi w ograniczonym zakresie współpracować w zespole przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	Student potrafi dobrze współpracować przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	Student potrafi w pełni efektywnie współpracować przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	30	5
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	60	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych	3	
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	37	
Łączny nakład pracy studenta	**130**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	93	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Wright, D. J., & Bartlett, D. Marine and Coastal Geographical Information Systems. CRC Press. (2020).
2. International Hydrographic Organization. IHO Standards for Hydrographic Surveys (S-44). (2024).
3. IHO Manual on Hydrography (IHO Publication, C-13)

4. De Jong, C. D., Elema, I. A., Lachapelle, G., & Skone, S. Hydrography (Vol. 33). Thatcham, UK: DUP BluePrint. (2002).
5. Lurton, X. An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer (2010).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
8. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
9. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for HydrographyFIG Pub. No. 37. (2006),

Literatura uzupełniająca:

1. Jakobsson, M., Mayer, L., & Armstrong, A. Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer. (2020).
2. Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar. Springer. (2009).
3. Green, D. R., & Payne, J. L. Marine and Coastal Resource Management: Principles and Practice. CRC Press. (2017).
4. NOAA Hydrographic Surveys Specifications and Deliverables (2025)
5. NOAA Field Procedures Manual (2021)
6. L-3 Communications SeaBeam Instruments Multibeam Sonar Theory of Operation (2000)
7. US Army Corps of Engineers Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING (2013)
8. Lurton & Lamarche (Eds) Backscatter measurements by seafloor-mapping sonars. Guidelines and Recommendations. GeoHab Backscatter Working Group Report. (2015)

Nr przedmiotu:	**16**	**Przedmiot:**	Urządzenia hydrograficzne i systemy pomiarowe - moduł 2
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania, projektowania i zastosowania urządzeń hydrograficznych, w tym sonarów i innych systemów pomiarowych wykorzystywanych w badaniach hydrograficznych i oceanograficznych. Studenci nauczą się analizy akustyki podwodnej, działania różnych systemów hydrograficznych, przetwarzania sygnałów oraz interpretacji wyników pomiarów.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B4.7, B4.9, B4.11, F2.1, H5.2, H5.3

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie zasadę działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych oraz potrafi ocenić wpływ ich konstrukcji i parametrów pracy na jakość danych hydroakustycznych.	K_W02, K_W08, K_W10
PEU_W2	Student potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych.	K_W02, K_W08, K_W10
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi planować i realizować pomiary hydrograficzne, dobierać i konfigurować urządzenia pomiarowe oraz przeprowadzać instalację i kalibrację systemów na jednostce pomiarowej.	K_U07, K_U10
PEU_U2	Student potrafi obliczać parametry pomiarów akustycznych, dobierać ustawienia urządzeń i interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.	K_U07, K_U10
PEU_U3	Student potrafi przetwarzać dane z systemów hydrograficznych, integrować informacje z różnych źródeł, kompensować zakłócenia środowiskowe oraz oceniać niepewność wyników pomiarowych.	K_U07, K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi współpracować przy planowaniu i realizowaniu zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Równania prędkości dźwięku. [F2.1c]		
	Profilery prędkości dźwięku, sensory przewodnictwa, temperatury i głębokości (CTD), batytermografy (XBT/XSV). [F2.1c]		

	Pobieranie próbek oceanograficznych. [F2.1c]	15	PEU_W1 PEU_W2
	Czujniki oceanograficzne, takie jak: Liczniki prądów morskich. ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler). Czujniki zmętnienia wody i potrzeba ich kalibracji. [F2.1c]		
	Montaż urządzeń i systemów pomiarów – systemy CTD rosette, instrumenty pomiarowe, ROV, AUV, ASV – systemy holowane, łańcuchowe, layback [B4.9]		
	Opuszczanie i podnoszenie urządzeń zaburtowych – systemy holowane, kratownice (A-frame), bębny kablowe, windy elektromechaniczne, wytrzymałość łańcucha/liny, złącza obrotowe, światłowody, studnie denne [B4.9]		
	Mocowanie przyrządów pomiarowych – opuszczanie i podnoszenie, kotwice i zwalniaki akustyczne, windy, kontrola napięcia i pływalności urządzeń [B4.11]		
	Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami zaburtowymi. Ocena warunków pogodowych. Bezpieczny montaż torów kablowych planowanie przebiegu okablowania dla instrumentów pomiarowych. Zabezpieczenie systemów na czas przejścia na miejsce pomiarów. [B4.7]		
	Metody pomiaru poziomu wody: czujniki ciśnieniowe, GNSS, boje i inne. Sieci systemów pomiarowych. [H5.2a].		
	Metody pomiarów poziomu oceanów, w tym pływy i prądy pływowe. Zależności czasowe ruchów mas wody. [H5.3b]		
	Instalacja i kalibracja czujników poziomu wody, analiza błędów pomiarowych [H5.2a].		
	Analiza niepewności w pomiarach poziomu wody [H5.2c].		
L	Szacowania gęstości wody i prędkości dźwięku. [F2.1b]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_K1
	Opracowanie profil dźwięku w wodzie. [F2.1b]		
	Konfiguracja czujników oceanograficznych oraz sprzętu do pobierania próbek. [F2.1c]		
	Wykorzystanie czujników oceanograficznych oraz sprzętu do pobierania próbek. [F2.1c]		
	Określanie stanów wody, poziomów prądów pływowych i pływów. Szacowanie niepewności pomiarów. [H5.2b; H5.2c]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych oraz nie potrafi ocenić wpływu ich konstrukcji i parametrów pracy na jakość danych akustycznych.	Student rozumie podstawy zasad działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych oraz na poziomie podstawowym potrafi ocenić wpływ ich konstrukcji i parametrów pracy na jakość danych hydroakustycznych.	Student poprawnie opisuje zasady działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych. Rozumie podstawowe zależności między konstrukcją i parametrami pracy a jakością danych. Potrafi wskazać, jak ustawienia urządzeń wpływają na wiarygodność pomiarów.	Student w pełni rozumie zasady działania hydrograficznych urządzeń pomiarowych. Trafnie analizuje wpływ konstrukcji, konfiguracji oraz warunków środowiskowych na jakość danych akustycznych. Potrafi dobrać parametry pracy urządzeń do konkretnych warunków pomiarowych i zidentyfikować możliwe źródła błędów oraz ich wpływ na końcowy produkt.
PEU_W2	Student nie potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych.	Student częściowo potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych.	Student poprawnie analizuje wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych. Rozumie, jak właściwości dna i warunki pomiaru oraz sposób montażu czujników wpływają na dokładność pomiarów. Potrafi	Student w pełni potrafi analizować wpływ rodzaju sygnału, strat propagacyjnych, szumów, właściwości dna i parametrów instalacji czujników na dokładność i jakość danych hydrograficznych. Uwzględnia w analizie zarówno właściwości fizyczne dna, warunki pomiaru, jak i sposób instalacji czujników.

			przeprowadzić prostą analizę jakości danych i zaproponować działania korygujące.	Proponuje techniczne i proceduralne rozwiązania służące minimalizacji błędów i poprawie jakości danych.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi planować i realizować pomiarów hydrograficznych, dobierać i konfigurować urządzeń pomiarowych oraz przeprowadzić instalacji i kalibracji systemów na jednostce pomiarowej.	Student potrafi w podstawowym zakresie planować i realizować prosty pomiar hydrograficzny. Wykazuje znajomość podstawowych urządzeń i ich funkcji oraz potrafi przeprowadzić konfiguracją i zainstalować prosty system pomiarowy. We wsparciu potrafi przeprowadzać kalibrację systemów na jednostce pomiarowej.	Student potrafi prawidłowo zaplanować i zrealizować pomiary hydrograficzne z uwzględnieniem rodzaju zadania, warunków akwenowych i wymagań dokładnościowych. Potrafi dobrać i skonfigurować właściwe urządzenia pomiarowe oraz przeprowadzić instalację i podstawową kalibrację. Identyfikuje potencjalne problemy techniczne i potrafi zapobiegać podstawowym błędom.	Student potrafi samodzielnie zaplanować i skutecznie zrealizować pomiary hydrograficzne. Trafnie dobiera i precyzyjnie konfiguruje wszystkie elementy systemu pomiarowego, uwzględniając integrację urządzeń, typ jednostki, głębokość i zakłócenia środowiskowe. Przeprowadza poprawną i w pełni udokumentowaną instalację oraz kalibrację.
PEU_U2	Student nie potrafi obliczać parametrów pomiarów akustycznych, dobierać ustawienia urządzeń i interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.	Student potrafi w podstawowym zakresie obliczać parametry pomiarów akustycznych, dobierać ustawienia urządzeń w sposób nieuwzględniający wszystkich zmiennych środowiskowych, a także interpretować dane w nieskomplikowanych warunkach pomiarowych.	Student potrafi samodzielnie obliczać kluczowe parametry pomiarów akustycznych. Poprawnie dobiera ustawienia urządzeń adekwatnie do warunków pomiarowych i dobrze potrafi interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.	Student potrafi obliczać parametry pomiarów akustycznych, optymalnie pod kątem czasu pomiaru i jakości danych dobiera ustawienia urządzeń i w pełni potrafi interpretować dane w zależności od warunków pomiarowych.
PEU_U3	Student nie potrafi przetwarzać danych z systemów hydrograficznych, integrować informacji z różnych źródeł, kompensować zakłóceń środowiskowych oraz oceniać niepewność wyników pomiarowych.	Student potrafi w podstawowym zakresie przetwarzać dane z systemów hydrograficznych i integrować informacje z różnych źródeł. Identyfikuje i kompensuje podstawowe zakłócenia środowiskowe. Ocena niepewności jest niepełna i uproszczona lub wymaga wsparcia.	Student potrafi przetwarzać dane z systemów hydrograficznych, integrować informacje z różnych źródeł, kompensować zakłócenia środowiskowe stosując dostępne narzędzia oraz za pomocą kluczowych wskaźników oceniać niepewność wyników pomiarowych.	Student w pełni potrafi przetwarzać dane z systemów hydrograficznych, integrować informacje z różnych źródeł. Wnikliwie identyfikuje i kompensuje zakłócenia środowiskowe oraz instrumentalne, korzystając z właściwych algorytmów i korekt. Trafnie ocenia niepewność wyników, potrafi ją udokumentować i zinterpretować w kontekście dokładności końcowego produktu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi współpracować w zespole przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	Student potrafi w ograniczonym zakresie współpracować w zespole przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	Student potrafi dobrze współpracować przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.	Student potrafi w pełni efektywnie współpracować przy planowaniu i realizacji zadań pomiarowych oraz przy integracji danych w celu uzyskania spójnych wyników.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS

Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	25	
Łączny nakład pracy studenta	**55**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Wright, D. J., & Bartlett, D. Marine and Coastal Geographical Information Systems. CRC Press. (2020).
2. International Hydrographic Organization. IHO Standards for Hydrographic Surveys (S-44). (2024).
3. IHO Manual on Hydrography (IHO Publication, C-13)
4. De Jong, C. D., Elema, I. A., Lachapelle, G., & Skone, S. Hydrography (Vol. 33). Thatcham, UK: DUP BluePrint. (2002).
5. Lurton, X. An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer (2010).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
8. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
9. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No. 37. (2006).

Literatura uzupełniająca:

1. Jakobsson, M., Mayer, L., & Armstrong, A. Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer. (2020).
2. Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar. Springer. (2009).
3. Green, D. R., & Payne, J. L. Marine and Coastal Resource Management: Principles and Practice. CRC Press. (2017).
4. NOAA Hydrographic Surveys Specifications and Deliverables (2025)
5. NOAA Field Procedures Manual (2021)
6. L-3 Communications SeaBeam Instruments Multibeam Sonar Theory of Operation (2000)
7. US Army Corps of Engineers Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING (2013)
8. Lurton & Lamarche (Eds)Backscatter measurements by seafloor-mapping sonars. Guidelines and Recommendations. GeoHab Backscatter Working Group Report. (2015)

Nr przedmiotu:	**17**	**Przedmiot:**	Lidar i teledetekcja w hydrografii
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III	1		2			15		30			2
						Razem w czasie studiów:	**15**		**30**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania, projektowania i zastosowania systemów lidar oraz technik teledetekcji w hydrografii. Studenci nauczą się analizy danych lidar, ich interpretacji oraz zastosowania.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H3.1, H3.2.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zna zasady działania technologii pomiarowych lidar i systemów teledetekcyjnych rejestrujących dane obrazowe, zna potencjalne źródła błędów oraz rozumie jak parametry systemu i właściwości środowiska wpływają na wyniki	K_W09
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi przetwarzać dane lidar i zobrazowania teledetekcyjne, oceniać przydatność technologii teledetekcyjnych i metod przetwarzania danych obrazowych w kartografii i hydrografii oraz analizować jakość i aplikacyjność danych pomiarowych.	K_U09
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student rozumie znaczenie jakości działań pomiarowych i przestrzega zasad etyki zawodowej we współpracy zespołowej.	K_K02

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Podstawy działania systemów lidar: lotnicze i naziemne. Wpływ długości fali na penetrację wody, bezpieczeństwo pracy z laserem, interakcje promieniowania laserowego z powierzchnią wody. [H3.1a] [H3.1b] [H3.1c]	15	PEU_W1
	Konfiguracja i obsługa systemu lidar: wybór parametrów skanowania, wpływ wysokości lotu, analiza poprawności ustawień instrumentu w aspekcie pokrycia i rozdzielczości pomiaru. [H3.1a]		
	Zastosowanie systemów lidar w hydrografii: określanie przejrzystości wody. Dobór parametrów skanowania, wpływ czynników środowiskowych, zastosowania w kartografii batymetrycznej i topograficznej. [H3.1a] [H3.1b] [H3.1c]		
	Wpływ morfologii dna, związki pomiędzy sygnałem odbitym (m.in. ful waveform) a cechami dna, współczynnik odbicia i jego interpretacja. Wpływ struktury i pokrywy		

	roślinnej na pomiary. Optyczne parametry obszaru przybrzeża. Wpływ geometrii i kształtu fali na detekcję obiektów. Krążek Sechiego i głębokość Sechiego [H3.1b]		
	Analiza produktów lidar: integracja sygnałów systemu, zintegrowane systemy lidar (topograficzne z batymetrycznymi). Mobilne systemy lidar na pływających jednostkach pomiarowych. [H3.1c]		
	Definicja niepewności pomiaru. Niepewności danych i produktów lidar. [H3.1c]		
	Właściwości geometryczne obrazów satelitarnych i zdjęć lotniczych [H3.2c]		
	Współczynnik odbicia dna morskiego. Korekcja atmosferyczna. Rozdzielczość przestrzenna i dokładność pomiarów głębokości. [H3.2a]		
	Teledetekcja batymetryczna: obrazy wielospektralne, optyczne właściwości wody, pozyskiwanie batymetrii metodami empirycznymi i analitycznymi. [H3.2a]		
	Altymetria satelitarna w hydrografii: zasady działania, misje i sensory, analiza ilościowa i jakościowa produktów altymetrii radarowej. [H3.2b]		
	Podstawy fotointerpretacji [H3.2c]		
	Metody optyczne w wyznaczaniu linii brzegowej: problematyka wyznaczania linii brzegowej, zastosowanie obrazów wielospektralnych do kartowania linii brzegowej i identyfikacji obiektów terenowych, niepewność pozyskiwania danych z obrazów teledetekcyjnych, albedo w zakresie różnych długości fal elektromagnetycznych i charakterystyki terenu. [H3.2c]		
	Zastosowanie danych obrazowych w planowaniu operacji pomiarowych i tworzeniu produktów hydrograficznych. [H 3.2c]		
L	Analiza danych lidar, format zapisu danych, źródła danych [H3.1b]	30	PEU_U1 PEU_K1
	Ocena ilościowa i jakościowa danych lidar, techniki korekcji danych. [H3.1b]		
	Przetwarzanie danych lidar, klasyfikacja chmur punktów, interpolacja danych, eliminacja artefaktów i szumów. [H3.1b]		
	Ocena dokładności danych lidar, analiza porównawcza z danymi hydrograficznymi. [H3.1b]		
	Kartowanie obiektów w strefach brzegowych i offshore z wykorzystaniem skanerów mobilnych i stacjonarnych [H3.1c]		
	Charakterystyka i parametry geometryczne zobrazowań teledetekcyjnych, źródła danych, zobrazowania barwne i wielospektralne [H3.2c]		
	Techniki korekcji danych, podstawowe metody poprawiania treści zobrazowań teledetekcyjnych [H3.2c]		
	Korekcja atmosferyczna. [H 3.2a]		
	Fotointerpretacja [H3.2c]		
	Analiza zobrazowań wielospektralnych w aspekcie pozyskiwania danych batymetrycznych [H 3.2a]		
	Analiza właściwości optycznych wody na dokładność pozyskiwania danych batymetrycznych [H 3.2a]		
	Pozyskiwanie linii brzegowej z zobrazowań satelitarnych. Porównanie metod optycznych i lidar na potrzeby wyznaczania linii brzegowej [H3.2c]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie potrafi wyjaśnić zasad działania technologii lidar i systemów teledetekcyjnych, ani nie identyfikuje źródeł błędów i wpływu parametrów systemowych i środowiskowych na dane pomiarowe.	Student potrafi scharakteryzować podstawowe zasady działania technologii lidar oraz systemów teledetekcyjnych rejestrujących dane obrazowe, a także wskazać potencjalne źródła błędów i opisać tylko wybrane zależności wpływu parametrów systemu na wyniki pomiarów.	Student poprawnie opisuje zasady działania technologii pomiarowych lidar i systemów teledetekcyjnych. Zna główne źródła błędów oraz zależność między parametrami systemu a jakością danych.	Student zna i rozumie zasady działania technologii lidar i systemów teledetekcyjnych rejestrujących dane obrazowe, potrafi wskazać potencjalne źródła błędów oraz wyjaśnić, jak parametry systemu i właściwości środowiska wpływają na jakość i dokładność pozyskiwanych danych.

Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie rozróżnia pojęć związanych z przetwarzaniem danych lidar i zobrazowań teledetekcyjnych, nie potrafi ocenić przydatności technologii ani przeanalizować jakości danych pomiarowych.	Student wykazuje elementarne umiejętności w zakresie podstawowego przetwarzania danych lidar lub teledetekcyjnych oraz potrafi wskazać ogólną przydatność technologii w kartografii lub hydrografii.	Student posiada podstawowe umiejętności przetwarzania danych lidar i zobrazowań teledetekcyjnych, potrafi ocenić przydatność metod w wybranych zastosowaniach kartograficznych i hydrograficznych oraz częściowo analizować jakość danych.	Student prezentuje pełne umiejętności w zakresie przetwarzania danych lidar i zobrazowań teledetekcyjnych, trafnie ocenia przydatność technologii i metod przetwarzania danych oraz skutecznie analizuje jakość i aplikacyjność danych pomiarowych w kontekście kartograficznym i hydrograficznym.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie wykazuje świadomości znaczenia jakości działań pomiarowych ani nie przestrzega zasad etyki zawodowej podczas pracy w zespole.	Student wykazuje elementarną świadomość znaczenia jakości działań pomiarowych oraz potrafi zachować podstawowe zasady etyki zawodowej we współpracy z innymi.	Student rozumie znaczenie jakości danych i działań pomiarowych, w większości sytuacji przestrzega zasad etyki zawodowej i potrafi efektywnie uczestniczyć w pracy zespołowej.	Student w pełni rozumie wagę jakości działań pomiarowych i zasad etyki zawodowej, konsekwentnie je stosuje oraz aktywnie wspiera efektywną i etyczną współpracę w zespole.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**65**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Guenther, G. C. Airborne LiDAR Bathymetry: The SHOALS System. Springer. (2007).
2. Shan, J., & Toth, C. K. Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing. CRC Press. (2018).
3. Jensen, J. R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice Hall. (2006).
4. Adamczyk J., Będkowski K., Metody cyfrowe w teledetekcji. SGGW, Warszawa, 2007.
5. Mather, P. M., & Koch, M., Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction. John Wiley & Sons, Ltd., (2011).
6. Ciołkosz A., Miszalski J., Olędzki J.R., Interpretacja zdjęć lotniczych. PWN, Warszawa, 1986.
7. Sitek Z., Wprowadzenie do teledetekcji lotniczej i satelitarnej. AGH, Kraków, 2000

Literatura uzupełniająca:

1. Maune, D. F. Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual. ASPRS. (2007).
2. Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley. (2015).
3. Wagner, W., Hollaus, M., Briese, C., & Ducic, V. 3D vegetation mapping using small-footprint full-waveform airborne laser scanners. International Journal of Remote Sensing. (2008).

Nr przedmiotu:	**18**	**Przedmiot:**	Pomiary Hydrograficzne - moduł 1
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	I
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	I	1		1	1		15		15	15		3
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**	**15**		**3**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami prowadzenia hydrograficznych projektów badawczych i pomiarowych, w tym planowania i zarządzania operacjami pomiarowymi, analizowania ryzyka oraz zapewniania zgodności z międzynarodowymi standardami hydrograficznymi.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H2.2, H2.3, H2.4, H4.1, H4.2, H7.3

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student zna zasady planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi.	K_W10
PEU_W2	Student rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych oraz nie zna zasady interpretacji danych z systemów hydrograficznych	K_W10
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi planować i realizować pomiary, dobierać odpowiednie systemy i parametry pracy wszystkich systemów, oceniać jakość danych oraz raportować wyniki zgodnie z wymaganiami projektu.	K_U10
PEU_U2	Student potrafi oceniać jakość danych hydrograficznych w trakcie pomiarów oraz interpretować otrzymane. wyniki w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych, zarządzać zasobami i harmonogramem oraz organizować pracę zespołu pomiarowego.	K_K04

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Wymagania i standardy hydrograficznych projektów badawczych: Normy IHO S-44, procedury pomiarowe, zarządzanie jakością, rola pomiarów hydrograficznych. [H4.1a]	15	PEU_W1 PEU_W2
	Planowanie badań hydrograficznych: ocena warunków terenowych, specyfikacja sprzętu, metodologia zbierania danych, planowanie misji pomiarowych [H4.2a]		

	Ocena ryzyka w badaniach hydrograficznych: identyfikacja zagrożeń, strategie zarządzania bezpieczeństwem, plany awaryjne. [H4.1b]		
	Planowanie i realizacja pomiarów zgodnie z celami zrównoważonego rozwoju; cel 14: życie pod wodą. [H4.1b]		
	Zarządzanie projektem hydrograficznym: harmonogramowanie, logistyka, budżetowanie, monitorowanie postępów i odejścia od planu, zasady tworzenia instrukcji i specyfikacji pomiarowych, przygotowanie operacji pomiarowych. [H4.1b]		
	Planowanie pomiarów: identyfikacja celu pomiarów, analiza akwenu, dobór metody pomiarowej i komponentów systemu. Logistyka i bezpieczeństwo przedsięwzięcia. Mobilizacja jednostki i systemów. [H4.2a]		
	Analiza i raportowanie danych: weryfikacja i przetwarzanie danych pomiarowych, raportowanie zgodnie z wymaganiami hydrograficznymi. [H4.1b]		
	Zastosowanie nowych technologii w hydrografii: integracja systemów GIS, automatyzacja pomiarów, wykorzystanie ROV i AUV, pomiary sejsmiczne, grawimetryczne i magnetyczne, wykorzystanie satelitarnych danych telemetrycznych [H4.1a]		
P	Opracowanie kompleksowego projektu hydrograficznego – od planowania po interpretację wyników. Studenci przeprowadzą analizę potrzeb, dobiorą sprzęt, zaplanują misję, a następnie przetworzą i zinterpretują dane. [H4.1-H4.2]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
L	Zastosowanie standardów hydrograficznych: Praktyczna analiza norm i regulacji. [H4.1a]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Opracowanie planu pomiarowego [H4.2a]		
	Określenie metod pomiarowych i technologii [H4.2a]		
	Analiza parametrów operacyjnych sprzętu pomiarowego: kalibracja, przygotowanie, testowanie. [H4.2b]		
	Analiza i przetwarzanie danych hydrograficznych [H2.2d, H2.4d, H2.3a]		
	Interpretacja danych hydrograficznych i ich kompleksowa analiza [H4.2b]		
	Raportowanie wyników pomiarów hydrograficznych: tworzenie dokumentacji, wynikowych map hydrograficznych oraz rekomendacji. [H7.3]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna zasad planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi.	Student zna podstawowe zasady planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi.	Student zna większość zasad planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi. Uwzględnia podstawowe aspekty środowiskowe. Rozumie zależność między planowaniem a jakością danych końcowych.	Student w pełni rozumie i zna zasady planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi. Trafnie identyfikuje wszystkie istotne czynniki środowiskowe i projektowe wpływające na plan pomiarowy. Potrafi zaproponować rozwiązania kompromisowe między wymaganiami technicznymi a uwarunkowaniami środowiskowymi. Wskazuje konsekwencje niedostosowania planu do wymagań jakościowych i środowiskowych.
PEU_W2	Student nie rozumie wpływu warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych oraz nie zna zasady interpretacji danych	Student częściowo rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych oraz częściowo zna podstawowe zasady interpretacji danych z	Student poprawnie rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych. Zna kluczowe parametry systemów pomiarowych oraz potrafi	Student w pełni rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych. Szczegółowo analizuje wpływ warunków środowiskowych i konfiguracji

	z systemów hydrograficznych	systemów hydrograficznych. W interpretacji nie rozpoznaje typowych błędów i nie uwzględnia zakłóceń.	dokonać interpretacji danych z uwzględnieniem podstawowych korekt i filtracji.	systemu na jakość danych. Trafnie identyfikuje potencjalne błędy i wie, jak je minimalizować. Umie interpretować złożone dane hydrograficzne, uwzględniając jakość, zgodność przestrzenną i możliwość dalszego przetwarzania.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi planować i realizować pomiarów, dobierać odpowiednich systemów i parametrów pracy oraz nie potrafi oceniać jakości danych oraz raportować wyników zgodnie z wymaganiami projektu.	Student częściowo, w sposób bardzo uproszczony potrafi planować i realizować pomiary, dobiera odpowiednie systemy i parametry pracy oraz powierzchownie potrafi oceniać jakość danych. Przy raportowaniu wyników popełnia błędu i wymaga wsparcia.	Student potrafi poprawnie planować i realizować pomiary, dobierać odpowiednie systemy i parametry pracy. Ocenia jakość danych w sposób świadomy. Raport zawiera wszystkie wymagane elementy, jest logicznie uporządkowany i częściowo odnosi się do specyfikacji projektu.	Student potrafi w pełni samodzielnie planować i realizować pomiary, dobierać odpowiednie systemy i parametry pracy do założeń projektowych. Kompleksowo ocenia jakość danych, z wykorzystaniem wskaźników dokumentuje cały proces kontroli jakości. Tworzy profesjonalny raport zgodny ze standardami branżowymi (np. IHO, EMODnet), zawierający wnioski, mapy, wykresy i metadane.
PEU_U2	Student nie potrafi oceniać jakości danych hydrograficznych oraz nie potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych.	Student potrafi wskazać niektóre elementy wpływające na jakość danych (np. zakłócenia, braki pokrycia), ale nie dokonuje pełnej analizy. Dokonuje uproszczonej interpretacji wyników, uwzględniając tylko podstawowe aspekty środowiskowe. Ocena jakości danych ma charakter ogólny i mało udokumentowany.	Student potrafi poprawnie oceniać jakości danych hydrograficznych oraz potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych. Potrafi zinterpretować wyniki pomiarów i wskazać ograniczenia wynikające z warunków pomiarowych.	Student kompleksowo dokonuje oceny jakości danych hydrograficznych oraz w pełni potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych. Trafnie analizuje wpływ parametrów systemów i zmiennych środowiskowych na dane. Rzetelnie interpretuje wyniki w kontekście celu pomiaru i potrafi wskazać konsekwencje dla dalszego wykorzystania danych.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz nie potrafi zarządzać zasobami i harmonogramem. Nie potrafi organizować pracy zespołu pomiarowego.	Student potrafi w ograniczonym zakresie zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz zarządzać zasobami i harmonogramem. W podstawowym zakresie potrafi organizować pracę zespołu pomiarowego.	Student potrafi dobrze zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz zarządzać zasobami i harmonogramem. Potrafi organizować pracę zespołu pomiarowego.	Student w pełni efektywnie potrafi zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz zarządzać zasobami i harmonogramem. W pełni efektywnie potrafi organizować pracę zespołu pomiarowego

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	

Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	35	
Łączny nakład pracy studenta	**80**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	45	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Wright, D. J., & Bartlett, D. Marine and Coastal Geographical Information Systems. CRC Press.(2020).
2. International Hydrographic Organization. IHO Standards for Hydrographic Surveys (S-44). (2024).
3. IHO Manual on Hydrography (IHO Publication, C-13)
4. De Jong, C. D., Elema, I. A., Lachapelle, G., & Skone, S. Hydrography (Vol. 33). Thatcham, UK: DUP BluePrint. (2002).
5. Lurton, X. An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer (2010).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
8. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
9. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No.37.(2006),

Literatura uzupełniająca:

1. Jakobsson, M., Mayer, L., & Armstrong, A. Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer. (2020).
2. Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar. Springer. (2009).
3. Green, D. R., & Payne, J. L. Marine and Coastal Resource Management: Principles and Practice. CRC Press. (2017).
4. NOAA Hydrographic Surveys Specifications and Deliverables (2025)
5. NOAA Field Procedures Manual (2021)
6. L-3 Communications SeaBeam Instruments Multibeam Sonar Theory of Operation (2000)
7. US Army Corps of Engineers Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING (2013)
8. Lurton & Lamarche (Eds)Backscatter measurements by seafloor-mapping sonars. Guidelines and Recommendations. GeoHab Backscatter Working Group Report. (2015)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie przekazywania służbie hydrograficznej danych pomiarowych - Dz.U. 2016 poz. 636
10. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 28 marca 2018 r. w sprawie minimalnych wymagań dla pomiarów hydrograficznych
11. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 26 kwietnia 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu realizacji zadań służby hydrograficznej
12. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dn. 17 września 2018 w sprawie wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pomiarów hydrograficznych.

Nr przedmiotu:	**18**	**Przedmiot:**	Pomiary Hydrograficzne - moduł 2
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	Egzamin z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		2	2		15		30	30		4
Razem w czasie studiów:							**15**		**30**	**30**		**4**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami prowadzenia hydrograficznych projektów badawczych, w tym planowania i zarządzania operacjami pomiarowymi, analizowania ryzyka oraz zapewniania zgodności z międzynarodowymi standardami hydrograficznymi.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H4.2

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student zna zasady planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi.	K_W10
PEU_W2	Student rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych oraz nie zna zasady interpretacji danych z systemów hydrograficznych	K_W10
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi planować i realizować pomiary, dobierać odpowiednie systemy i parametry pracy wszystkich systemów, oceniać jakość danych oraz raportować wyniki zgodnie z wymaganiami projektu.	K_U10
PEU_U2	Student potrafi oceniać jakość danych hydrograficznych w trakcie pomiarów oraz interpretować otrzymane wyniki w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych, zarządzać zasobami i harmonogramem oraz organizować pracę zespołu pomiarowego.	K_K04

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Planowanie badań hydrograficznych: analiza czynników wpływających na dobór metody pomiarowej, planowanie linii pomiarowych, integracja systemów pozycjonowania. [H4.2a]		
	Kalibracja i konfiguracja systemów batymetrycznych. Metody kalibracji. Testowanie poprawności danych: wpływ położenia przetworników i czujników, poprawki i korekty		

	danych. Zasady planowania profili pomiarowych. Dobór parametrów systemów i ruchu w trakcie rejestracji. Analiza modeli niepewności. [H4.2b, H4.2c]	15	PEU_W1 PEU_W2
	Zasady działania i charakterystyka czułości magnetometrów oraz gradiometrów. Kalibracja i konfiguracja magnetometrów i gradimetrów: metody kalibracji, testowanie poprawności danych, wpływ położenia przetworników i czujników. Cele badań magnetycznych w wykrywaniu obiektów, takich jak rurociągi, kable, materiały wybuchowe, szczątki i wraki. [H4.2d]		
	Kalibracja i konfiguracja lotniczych systemów LiDAR: techniki kalibracji i wymagania. Odstępy między liniami lotu, prędkość przelotowa, orientacja oraz charakterystyka zwrotów na profilach. Czynniki środowiskowe wpływające na pokrycie danych (np. światło słoneczne, chmury, deszcz, dym, warunki morskie itp.). [H4.2e]		
	Kalibracja i konfiguracja sonarów: Metody kalibracji, testowanie poprawności danych, wpływ położenia przetworników i czujników na pomiar. Planowanie pomiarów: pas przeszukania, odległość między profilami. [H4.2f]		
	Parametry wiązki akustycznej: częstotliwość, rozdzielczość danych. Parametry akwizycji: metoda pomiaru, prędkość jednostki, identyfikacja strefy martwej, metody pozycjonowania, layback. [H4.2f]		
	Obrazowanie sonarowe: mozaikowanie, backscatter, detekcja, wymiarowanie i klasyfikacja obiektówna w oparciu o dane sonarowe. Zakłócenia i zniekształcenia obrazów sonarowych. [H4.2g]		
	Kompleksowe planowanie hydrograficznej misji pomiarowej [H4.2a-H4.2f]		
	Interpretacja danych sonarowych i obrazowania dna: wizualizacja wyników, generowanie mozaik sonarowych, opracowanie sprawozdań z badania dna. [H4.2g]		
L	Planowanie misji pomiarowej dla echosond jednowiązkowych, wielowiązkowych i interferometrycznych [H4.2a]	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Określenie profilu prędkości dźwięku w wodzie [H4.2c].		
	Konfiguracja echosond jednowiązkowych, wielowiązkowych i interferometrycznych: montaż, kalibracja, testowanie, dostosowanie parametrów systemu do warunków operacyjnych, integracja z systemami pomocniczymi, ustalenie parametrów rejestrowania danych [H4.2b, H4.2c, H4.2e]		
	Rejestracja danych z echosond jednowiązkowych, wielowiązkowych i interferometrycznych: dobór prędkości pomiarowej w odniesieniu do parametrów systemu, wykrywanie obiektów, przyczyny i skutki artefaktów ruchu oraz wpływ właściwości wody na dane, monitorowanie pozyskiwanych danych [H4.2c].		
	Konfiguracja i obsługa systemów sonarowych: konfiguracja czujników, zbieranie danych, pozycjonowanie holowanego sonaru (towfish positioning), orientacja celu (target aspect), wpływ ruchu jednostki i właściwości wody na jakość obrazów, obliczenia przesunięcia (layback calculations) [H4.2d, H4.2f]		
	Analiza i filtracja danych sonarowych: usuwanie szumów, korekta błędów. Wizualizacja i interpretacja danych. Odbicie sygnału sonaru bocznego i rozpraszanie na dnie morskim. Tworzenie mozaik sonarowych, Źródła zniekształceń i artefaktów wynikających z właściwości kolumny wodnej oraz ruchu jednostki. Określanie wysokości, rozmiaru i pozycji obiektów [H4.2d, H4.2f, H4.2g]		
	Interpretacja oraz analiza wyników otrzymanych w badaniach hydrograficznych: tworzenie raportów, modeli batymetrycznych, mozaik i map anomalii magnetycznych. [H4.2b - H4.2g]		
P	Projektowanie i realizacja badań hydrograficznych z wykorzystaniem echosond jednowiązkowych, echosond wielowiązkowych, echosond interferometrycznych, systemów magnetometrycznych i sonarów. Studenci zaprojektują misję, przeprowadzą analizę danych oraz opracują raport, uwzględniając czynniki środowiskowe i optymalizację jakości pomiarów. [H4.2a-H4.2g]	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
		Razem w semestrze:	75

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna zasad planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami	Student zna podstawowe zasady planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z	Student zna większość zasad planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z wymaganiami	Student w pełni rozumie i zna zasady planowania i realizacji pomiarów hydrograficznych zgodnie z

	jakościowymi i środowiskowymi.	wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi.	jakościowymi i środowiskowymi. Uwzględnia podstawowe aspekty środowiskowe. Rozumie zależność między planowaniem a jakością danych końcowych.	wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi. Trafnie identyfikuje wszystkie istotne czynniki środowiskowe i projektowe wpływające na plan pomiarowy. Potrafi zaproponować rozwiązania kompromisowe między wymaganiami technicznymi a uwarunkowaniami środowiskowymi. Wskazuje konsekwencje niedostosowania planu do wymagań jakościowych i środowiskowych.
PEU_W2	Student nie rozumie wpływu warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych oraz nie zna zasady interpretacji danych z systemów hydrograficznych	Student częściowo rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych oraz częściowo zna podstawowe zasady interpretacji danych z systemów hydrograficznych. W interpretacji nie rozpoznaje typowych błędów i nie uwzględnia zakłóceń.	Student poprawnie rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych. Zna kluczowe parametry systemów pomiarowych oraz potrafi dokonać interpretacji danych z uwzględnieniem podstawowych korekt i filtracji.	Student w pełni rozumie wpływ warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych na jakość danych. Szczegółowo analizuje wpływ warunków środowiskowych i konfiguracji systemu na jakość danych. Trafnie identyfikuje potencjalne błędy i wie, jak je minimalizować. Umie interpretować złożone dane hydrograficzne, uwzględniając jakość, zgodność przestrzenną i możliwość dalszego przetwarzania.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi planować i realizować pomiarów, dobierać odpowiednich systemów i parametrów pracy oraz nie potrafi oceniać jakości danych oraz raportować wyników zgodnie z wymaganiami projektu.	Student częściowo, w sposób bardzo uproszczony potrafi planować i realizować pomiary, dobiera odpowiednie systemy i parametry pracy oraz powierzchownie potrafi oceniać jakość danych. Przy raportowaniu wyników popełnia błędu i wymaga wsparcia.	Student potrafi poprawnie planować i realizować pomiary, dobierać odpowiednie systemy i parametry pracy. Ocenia jakość danych w sposób świadomy. Raport zawiera wszystkie wymagane elementy, jest logicznie uporządkowany i częściowo odnosi się do specyfikacji projektu.	Student potrafi w pełni samodzielnie planować i realizować pomiary, dobierać odpowiednie systemy i parametry pracy do założeń projektowych. Kompleksowo ocenia jakość danych, z wykorzystaniem wskaźników dokumentuje cały proces kontroli jakości. Tworzy profesjonalny raport zgodny ze standardami branżowymi (np. IHO, EMODnet), zawierający wnioski, mapy, wykresy i metadane.
PEU_U2	Student nie potrafi oceniać jakości danych hydrograficznych oraz nie potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych.	Student potrafi wskazać niektóre elementy wpływające na jakość danych (np. zakłócenia, braki pokrycia), ale nie dokonuje pełnej analizy. Dokonuje uproszczonej interpretacji wyników, uwzględniając tylko podstawowe aspekty środowiskowe. Ocena jakości danych ma charakter ogólny i mało udokumentowany.	Student potrafi poprawnie oceniać jakości danych hydrograficznych oraz potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych. Potrafi zinterpretować wyniki pomiarów i wskazać ograniczenia wynikające z warunków pomiarowych.	Student kompleksowo dokonuje oceny jakości danych hydrograficznych oraz w pełni potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście warunków środowiskowych i parametrów systemów pomiarowych. Trafnie analizuje wpływ parametrów systemów i zmiennych środowiskowych na dane. Rzetelnie interpretuje wyniki w kontekście celu pomiaru i potrafi wskazać

				konsekwencje dla dalszego wykorzystania danych.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie potrafi zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz nie potrafi zarządzać zasobami i harmonogramem. Nie potrafi organizować pracy zespołu pomiarowego.	Student potrafi w ograniczonym zakresie zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz zarządzać zasobami i harmonogramem. W podstawowym zakresie potrafi organizować pracę zespołu pomiarowego.	Student potrafi dobrze zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz zarządzać zasobami i harmonogramem. Potrafi organizować pracę zespołu pomiarowego.	Student w pełni efektywnie potrafi zarządzać czasem realizacji projektów hydrograficznych oraz zarządzać zasobami i harmonogramem. W pełni efektywnie potrafi organizować pracę zespołu pomiarowego.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	4
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	60	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych	3	
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	32	
Łączny nakład pracy studenta	**110**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	78	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Wright, D. J., & Bartlett, D.Marine and Coastal Geographical Information Systems. CRC Press. (2020).
2. International Hydrographic Organization. IHO Standards for Hydrographic Surveys (S-44). (2024).
3. IHO Manual on Hydrography (IHO Publication, C-13)
4. De Jong, C. D., Elema, I. A., Lachapelle, G., & Skone, S. Hydrography (Vol. 33). Thatcham, UK: DUP BluePrint. (2002).
5. Lurton, X. An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer (2010).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
8. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
9. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No. 37 (2006).

Literatura uzupełniająca:

1. Jakobsson, M., Mayer, L., & Armstrong, A.Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer. (2020).
2. Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar. Springer. (2009).
3. Green, D. R., & Payne, J. L. Marine and Coastal Resource Management: Principles and Practice. CRC Press. (2017).
4. NOAA Hydrographic Surveys Specifications and Deliverables (2025)
5. NOAA Field Procedures Manual (2021)
6. L-3 Communications SeaBeam Instruments Multibeam Sonar Theory of Operation (2000)
7. US Army Corps of Engineers Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING (2013)

Nr przedmiotu:	**19**	**Przedmiot:**	Geologia dna morskiego
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1	1				15	15				2
Razem w czasie studiów:							**15**	**15**				**2**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie wiedzy o budowie struktury powierzchni Ziemi, minerałach, skałach, procesach endo- i egzogenicznych. Poznanie metod makroskopowych analiz, klasyfikacji i charakterystyki osadów dennych. Poznanie metod akustycznych, optycznych do analiz sedymentacji dna oraz technik pobierania i analizowania próbek.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: F3.1, H4.3.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza z zakresu geografii szkoły średniej oraz przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie zależności między procesami geologicznymi, a ukształtowaniem powierzchni dna morskiego.	K_W03
PEU_W2	Student opisuje różne metody do pozyskiwania informacji geologicznej oraz charakterystyki i klasyfikacji dna morskiego.	K_W03
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi planować i realizować badania dna morskiego, integrując dane geologiczne, teledetekcyjne i terenowe.	K_U03
PEU_U2	Student potrafi stosować techniki pomiarowe i standardy klasyfikacji do analizy i interpretacji właściwości dna morskiego i strefy przybrzeżnej.	K_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Potrafi współpracować w interdyscyplinarnym zespole planującym i realizującym pomiary dna morskiego	K_K03

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Budowa geologiczna struktury powierzchni Ziemi. Formy dna morskiego: baseny oceaniczne, grzbiety oceaniczne, łuki wyspowe. [F3.1a]	15	PEU_W1 PEU_W2
	Procesy endogeniczne: plutonizm, wulkanizm, trzęsienia ziemi, ruchy górotwórcze i osiadania. [F3.1a]		
	Procesy egzogeniczne: erozja, denuncjacja, sedymentacja, transport osadów. [F3.1b]		
	Formy dna morskiego. Zmienność w czasie dna morskiego. Typy wybrzeży i rodzaje ujść do morza. [F3.1b]		

	Osady i materiały budowy dna morskiego. [F3.1c]		
	Klasyfikacja osadów dennych: standardy i metodyki klasyfikacji osadów dennych. [H4.3d]		
	Klasyfikacji osadów dennych na podstawie sensorów akustycznych, m.in.: SBES, sonary, echosondy parametryczne, sejsmika płytka, SAS, dane backscatter [H4.3a]		
	Klasyfikacji osadów dennych na podstawie sensorów optycznych, m.in.: LiDAR, kamery podwodne, obrazowanie wielospektralne. [H4.3b]		
	Metody i narzędzia pobierania próbek dna. [H4.3c]		
Ć	Rozpoznawanie podstawowych form dna morskiego. [F3.1b]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Makroskopowe rozpoznawanie skał i warstw osadowych budujących dno morskie. [F3.1c]		
	Zastosowanie metod akustycznych w analizie osadów dennych. [H4.3a]		
	Interpretacja osadów dna morskiego na podstawie danych z sensorów optycznych. [H4.3b]		
	Planowanie kampanii pomiarowej dla celów pobierania próbek dna oraz pozyskania danych teledetekcyjnych. [H4.3c]		
	Klasyfikacja osadów dennych: zastosowanie standardów i metod klasyfikacji dla danych zarejestrowanych różnymi sensorami [H4.3d]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, aktywności e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_W1	Student nie rozumie zależności między procesami geologicznymi a ukształtowaniem powierzchni dna morskiego. Nie potrafi poprawnie zinterpretować prostych przykładów ani wykazać związków pomiędzy danymi geologicznymi i morfologicznymi.	Student w ograniczonym stopniu rozumie zależności między procesami geologicznymi a ukształtowaniem powierzchni dna morskiego. Potrafi wskazać ogólne związki, interpretacje są niepełne lub nie w pełni poprawne.	Student rozumie zależności między procesami geologicznymi a ukształtowaniem powierzchni dna morskiego. Potrafi prawidłowo interpretować przykłady i wyciągać poprawne wnioski.	Student rozumie zależności między procesami geologicznymi a ukształtowaniem powierzchni dna morskiego. Trafnie interpretuje złożone przykłady, stosuje odpowiednie metody analizy i potrafi samodzielnie formułować wnioski.
PEU_W2	Student nie potrafi poprawnie opisać metod akustycznych i optycznych stosowanych do charakterystyki i klasyfikacji dna morskiego. Nie rozumie podstawowych zasad działania tych metod ani ich zastosowania.	Student w ograniczonym stopniu potrafi opisać metody akustyczne i optyczne do charakterystyki i klasyfikacji dna morskiego. Zna podstawowe zasady działania, opisuje je w sposób niepełny lub z błędami.	Student poprawnie opisuje metody akustyczne i optyczne stosowane do charakterystyki i klasyfikacji dna morskiego. Zna zasady działania i przykłady praktycznych zastosowań.	Student poprawnie opisuje metody akustyczne i optyczne stosowane do określania charakterystyki i klasyfikacji dna morskiego. Trafnie przedstawia zasady działania, zalety i ograniczenia poszczególnych metod oraz ich praktyczne zastosowania. Wykazuje wysoki poziom wiedzy w opisie metod i interpretacji wyników.
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, aktywności e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_U1	Student nie potrafi poprawnie zaplanować ani zrealizować badań dna morskiego. Nie rozumie zasad integracji danych geologicznych, teledetekcyjnych i terenowych. Popełnia poważne błędy w planowaniu i analizie.	Student w ograniczonym stopniu potrafi zaplanować i zrealizować badania dna morskiego. Integracja danych geologicznych, teledetekcyjnych i terenowych jest niepełna lub z błędami. Planowanie badań zawiera istotne braki, a realizacja projektu wymaga znacznego wsparcia.	Student poprawnie planuje i realizuje badania dna morskiego. Potrafi integrować dane geologiczne, teledetekcyjne i terenowe w sposób poprawny, z drobnymi błędami. Planowanie i realizacja badań są zgodne z założonymi celami i standardami projektowymi.	Student poprawnie planuje i realizuje badania dna morskiego. Umiejętnie integruje dane geologiczne, teledetekcyjne i terenowe, wykorzystując odpowiednie metody i narzędzia. Projekt badań jest kompleksowy zgodny z najlepszymi praktykami w danej dziedzinie. Wykazuje wysoki

				poziom samodzielności w realizacji.
PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie stosować technik pomiarowych ani standardów klasyfikacji w analizie i interpretacji właściwości dna morskiego i strefy przybrzeżnej. W pracy projektowej lub analizie popełnia poważne błędy merytoryczne i metodologiczne, uniemożliwiające.	Student w ograniczonym stopniu potrafi stosować techniki pomiarowe i standardy klasyfikacji. Potrafi wykonać podstawową analizę i interpretację danych, stosuje metody w sposób niepełny lub z błędami. Opracowania zawierają istotne braki lub błędy.	Student poprawnie stosuje techniki pomiarowe i standardy klasyfikacji do analizy i interpretacji właściwości dna morskiego i strefy przybrzeżnej. Wykonane opracowania są zgodne z wymaganiami i standardami, zawierają drobne błędy.	Student poprawnie stosuje techniki pomiarowe i standardy klasyfikacji w analizie i interpretacji właściwości dna morskiego i strefy przybrzeżnej. Wykonane opracowania są kompletne, spójne i zgodne z obowiązującymi standardami. Trafnie interpretuje wyniki. Wykazuje wysoką samodzielność i kompetencje praktyczne.
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, aktywności e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_K1	Student nie potrafi skutecznie współpracować w zespole interdyscyplinarnym. Nie angażuje się w planowanie ani realizację pomiarów hydrograficznych. Nie respektuje zasad pracy zespołowej, nie komunikuje się efektywnie z członkami zespołu, a jego działania mogą zakłócać przebieg prac.	Student w ograniczonym stopniu współpracuje w zespole interdyscyplinarnym. Bierze udział w planowaniu i realizacji pomiarów hydrograficznych. Komunikacja w zespole jest ograniczona, a współpraca wymaga wsparcia ze strony innych członków zespołu.	Student aktywnie współpracuje w interdyscyplinarnym zespole planującym i realizującym pomiary hydrograficzne. Efektywnie komunikuje się z innymi członkami zespołu, aktywnie uczestniczy w pracach i realizuje powierzone zadania.	Student aktywnie współpracuje w interdyscyplinarnym zespole planującym i realizującym pomiary hydrograficzne. Inicjuje działania wspierające efektywność pracy zespołowej, efektywnie komunikuje się i koordynuje swoje działania z innymi. Wspiera integrację zespołu, motywuje innych do współpracy i przyczynia się do osiągnięcia wysokiej jakości wyników zespołu.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Geologia. Ziemia i procesy endogeniczne. J.Golonka, T. Słomka, A. Waśkowska, Kraków 2024
2. Geologia. Ziemia i procesy egzogeniczne. J. Golonka, T. Słomka, A. Waskowska, Kraków 2024
3. Badania osadów dennych akwenów śródlądowych z zastosowaniem metod hydroakustycznych. A. Osadczuk, 2017
4. Podstawy geologii. M. Witak, M. Pruszkowska-Caceres, E. Szymczak, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2015
5. Podstawy geologii fizycznej. J. Wojewoda, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2024
6. Podstawy geologii struktruralnej i kartografii geologicznej. M. Labus, K. Labus, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012
7. The Seafloor. An introduction to Marine Geology. E. Seibold, W. Berger, 4th Edition, Springer 2017; DOI 10.1007/978-3-319-51412-3 (.pdf)
8. Sedimentology and stratigraphy, G. Nichols, Wiley-Blackwell, 1999

Literatura uzupełniająca:
1. Marine geology: exploring the new frontiers of the ocean, J. Erickson, New York 2003 2. Advance in Sedimentology and Coastal and Marine geology, MDPI 2024, doi.org/10.3390/books978-3-7258-1088-8 3. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020). 4. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020). 5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Nr przedmiotu:	**20**	**Przedmiot:**	Geofizyka morska
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	I	**Semestr:**	II
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowy
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
I	II	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie wiedzy dotyczącej zastosowania metod geofizycznych do rozpoznania budowy geologicznej dna morskiego oraz poszukiwania obiektów poddennych. Poznanie geofizycznych metod i technik pomiarowych. Poznanie metod analizy, przetwarzania i interpretacji danych geofizycznych.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B3.2, B3.3, B3.4, F3.2, H4.2

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza z zakresu geografii szkoły średniej oraz przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie istotę pomiarów pól grawitacyjnego i magnetycznego oraz zna właściwości ferromagentyczne materiałów	K_W03
PEU_W2	Student wyjaśnia podstawowe zjawiska falowe oraz zastosowanie geofizycznych instrumentów pomiarowych w badaniach środowiska morskiego	K_W03
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi oceniać parametry techniczne geofizycznych systemów pomiarowych i dobierać odpowiednie urządzenia do badań w środowisku morskim.	K_U03
PEU_U2	Student potrafi analizować dane geofizyczne, rozróżniać zakłócenia i interpretować właściwości podłoża w kontekście celów badawczych.	K_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student rozumie istotę badaniach geofizycznych i hydrograficznych, pod kątem analizy danych i właściwości środowiska.	K_K03

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Grawimetria. Pole i siły grawitacyjne. Sensory do pomiaru grawitacji. Grawitacja względna i bezwzględna. Korekty batymetryczne do pomiarów grawitacji. Lokalne anomalie grawitacyjne. Wpływ grawitacji na topografię powierzchni morza i powiązanie z cechami dna morskiego. Planowanie pomiarów, mobilizacja systemu pomiarowego. [B3.2; F3.2a]	15	PEU_W1 PEU_W2
	Magnetometria. Ziemskie pole magnetyczne. Charakterystyka ferromagnetyczna osadów dennych i obiektów pochodzenia antropogenicznego. Źródła anomalii		

	magnetycznej. Parametry zmienności pola magnetycznego w czasie i przestrzeni. Modele i bazy danych magnetyzmu Ziemi. Planowanie pomiarów, mobilizacja systemu pomiarowego. [B3.3; F3.2b, H4.2d]		
	Sejsmika refleksyjna i refrakcyjna. Parametry fali sejsmicznej. Typowe sensory akustyczne niskiej częstotliwości. Akwizycja i interpretacja danych. Planowanie pomiarów, mobilizacja systemu pomiarowego. [B3.4; F3.2c]		
	Klasyfikacja osadów dna morskiego metodami hydroakustycznymi, morskie mapy geologiczne, płytkie kanały osadowe. Zasady startygrafii sejsmicznej. [F3.2c]		
	Metody geofizyczne stosowane w detekcji obiektów poddennych i infrastruktury przesyłowej. [F3.2c]		
	Pozostałe metody geofizyczne stosowane w pomiarach morskich: magnetotelluryka, geoelektryka.		
L	Analiza morskich danych grawimetrycznych: przetwarzanie danych, interpretacja i sporządzenie opracowań mapowych [F3.2a]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Analiza morskich danych magnetometrycznych: przetwarzanie danych, interpretacja i sporządzenie opracowań mapowych. [F3.2b; H4.2d]		
	Analiza profili sejsmicznych dna morskiego: przetwarzanie danych, interpretacja i sporządzenie opracowań mapowych. [F3.2c]		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, aktywności e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć			
PEU_W1	Student nie rozumie istoty pomiarów pól grawitacyjnego i magnetycznego. Nie potrafi poprawnie opisać właściwości ferromagnetycznych materiałów. Wypowiedzi i prace zawierają poważne błędy merytoryczne.	Student w ograniczonym stopniu rozumie istotę pomiarów pól grawitacyjnego i magnetycznego. Zna podstawowe właściwości ferromagnetyczne materiałów, ale przedstawia je w sposób niepełny lub z błędami. Wypowiedzi zawierają błędy, ale wskazują na ogólne zrozumienie podstaw tematu.	Student rozumie istotę pomiarów pól grawitacyjnego i magnetycznego oraz zna właściwości ferromagnetyczne materiałów. Potrafi je trafnie opisać i wyjaśnić ich znaczenie w kontekście pomiarów geofizycznych. Wypowiedzi i opracowania są poprawne merytorycznie, z drobnymi błędami.	Student rozumie istotę pomiarów pól grawitacyjnego i magnetycznego oraz zna właściwości ferromagnetyczne materiałów. Trafnie wyjaśnia wpływ tych zjawisk na wyniki pomiarów geofizycznych i potrafi samodzielnie interpretować ich znaczenie w praktyce badawczej. Wypowiedzi i prace są kompletne, spójne i bezbłędne.
PEU_W2	Student nie potrafi poprawnie wyjaśnić podstawowych zjawisk falowych. Nie zna lub nie rozumie zastosowania geofizycznych instrumentów pomiarowych w badaniach środowiska morskiego. Wypowiedzi i prace zawierają poważne błędy merytoryczne lub wskazują na brak podstawowej wiedzy.	Student w ograniczonym stopniu potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska falowe. Zna ogólnie zastosowanie geofizycznych instrumentów pomiarowych, ale opisuje je w sposób uproszczony lub z błędami. W wypowiedziach i pracach występują istotne błędy, wskazują one na ogólne zrozumienie tematu.	Student poprawnie wyjaśnia podstawowe zjawiska falowe oraz zna zastosowanie geofizycznych instrumentów pomiarowych w badaniach środowiska morskiego. Potrafi wskazać przykłady praktycznego wykorzystania tych instrumentów. Wypowiedzi i prace są poprawne merytorycznie, z drobnymi błędami.	Student poprawnie wyjaśnia podstawowe zjawiska falowe oraz zna i potrafi szczegółowo omówić zastosowanie geofizycznych instrumentów pomiarowych w badaniach środowiska morskiego. Trafnie opisuje zasady działania oraz znaczenie poszczególnych instrumentów w kontekście konkretnych badań. Potrafi je zastosować w praktyce pomiarowej. Wypowiedzi i prace są spójne, kompletne i merytorycznie bezbłędne.
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, aktywności e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć, realizacja projektów i raportów			
PEU_U1	Student nie potrafi poprawnie ocenić parametrów technicznych systemów pomiarowych. Nie jest w stanie dobrać odpowiednich urządzeń do określonych warunków i celów badań. W wypowiedziach i opracowaniach popełnia poważne błędy merytoryczne.	Student w ograniczonym stopniu potrafi oceniać parametry techniczne systemów pomiarowych. Potrafi ogólnie dobrać urządzenia do badań w środowisku morskim, są one częściowo poprawne. Znajomość parametrów technicznych jest częściowa.	Student poprawnie ocenia parametry techniczne systemów pomiarowych i potrafi dobrać odpowiednie urządzenia do badań w środowisku morskim. Wybór technik pomiarowych jest dostosowany do warunków i celów badań. Znajomość doboru parametrów technicznych jest merytorycznie poprawna.	Student prawidłowo i bezbłędnie ocenia parametry techniczne systemów pomiarowych. Potrafi dobrać optymalne urządzenia do konkretnych warunków i celów badań w środowisku morskim, uwzględniając zarówno parametry techniczne, jak i ograniczenia środowiskowe. Wybory są trafnie uzasadnione, a

				wypowiedzi i opracowania cechują się wysokim poziomem merytorycznym i praktycznym.
PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie analizować danych geofizycznych. Nie rozróżnia zakłóceń od sygnałów właściwych i nie potrafi interpretować właściwości podłoża. W analizach popełnia poważne błędy merytoryczne.	Student w ograniczonym stopniu potrafi analizować dane geofizyczne. Potrafi rozpoznać podstawowe zakłócenia, ale interpretacja jest niepełna lub z błędami. W analizach występują błędy, wnioskowanie jest częściowo poprawne.	Student poprawnie analizuje dane geofizyczne, potrafi odróżniać zakłócenia od sygnałów właściwych i trafnie interpretuje właściwości podłoża w odniesieniu do celów badawczych. Analizy są merytorycznie poprawne, z drobnymi błędami. Potrafi uzasadnić swoje wnioski.	Student poprawnie analizuje dane geofizyczne. Skutecznie identyfikuje i eliminuje zakłócenia, a interpretacja właściwości podłoża jest poprawna i zgodna z celami badawczymi. Wnioski są logicznie uzasadnione, a opracowania cechują się wysokim poziomem merytorycznym i praktycznym.
Metody oceny:	zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany, aktywności e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie zajęć, realizacja projektów grupowych i raportów			
PEU_K1	Student nie rozumie podstawowych celów i istoty badań geofizycznych i hydrograficznych. Nie potrafi powiązać analizy danych z właściwościami środowiska. W wypowiedziach i pracach popełnia poważne błędy merytoryczne lub nie wykazuje podstawowej wiedzy w tym zakresie.	Student w ograniczonym stopniu rozumie istotę badań geofizycznych i hydrograficznych. Potrafi wskazać podstawowe zależności między analizą danych a właściwościami środowiska, interpretacje te są z błędami lub niepełne. W pracach i wypowiedziach występują istotne błędy.	Student rozumie istotę badań geofizycznych i hydrograficznych. Trafnie powiązuje analizę danych z właściwościami środowiska i potrafi wyjaśnić znaczenie uzyskanych wyników. W analizach i interpretacjach występują drobne błędy, ale są one poprawne merytorycznie.	Student rozumie istotę badań geofizycznych i hydrograficznych. Trafnie powiązuje analizę danych z właściwościami środowiska, potrafi kompleksowo wyjaśnić znaczenie wyników badań w kontekście charakterystyki środowiska morskiego. Wnioski są logiczne, spójne i poparte poprawną analizą danych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Grabowska T., Magnetometria stosowana w badaniach środowiska. Tom I, Wydawnictwo AGH, Kraków (2012).
2. Grabowska T., Magnetometria stosowana w badaniach środowiska. Tom II, Wydawnictwo AGH, Kraków (2013).
3. Fajklewicz Z., Grawimetria stosowana. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne Akademii Górniczo-Hutniczej, (2007)
4. Raś G., Sejsmika morska – akwizycja i nawigacja sejsmiczna. Libron. (2013).
5. Fairhead J. D., Advances in Gravity and Magnetic Processing and Interpretation, European Association of Geoscientists & Engineers, (2015).
6. Kearey P., Brooks M., Hill I., An Introduction to Geophysical Exploration, 3rd Ed., Blackwell Science Ltd., (2002).
7. Plets R., Dix J., Bates R., Marine Geophysics Data Acquisition, Processing and Interpretation. Guidance Notes. English Heritage, (2013).
8. Reynolods J., M., An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics, 2nd Ed., Wiley- Blackwell, (2011).
9. Tumanski S., Handbook of Magnetic Measurements, CRC Press Taylor&Francis Group, (2011).

Literatura uzupełniająca:

1. Camidge K., Holt P., Johns Ch., Randall L., Schmidt A.,Developing Magnetometer Tec.hniques to Identify Submerged Archaeological Sites – Theoretical Study Report, Report No. 2010R012, Cornwall Council, Historic Enviroment Projects (2010).
2. Gwo-shyh S., Wshiu-Wen H., Application of the marine magnetic survey, Research&Innowations News, (2021)
3. Hinze, W., Von Frese, R., & Saad, A. Gravity and Magnetic Exploration: Principles, Practices, and Applications. Cambridge: Cambridge University Press. (2013).
4. Bright J. C., Conlin D., Wall S., Marine Magnetic Survey Modeling: Custom Geospatial Processing Tools for Visualizing and Assessing Marine Magnetic Surveys for Archeological Resources, US Dept. Of Interior, Bureaud of Ocean and Energy Management. OCS Study BOEAM, (2014)
5. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Nr przedmiotu:	**21**	**Przedmiot:**	Pozyskiwanie i przetwarzanie danych hydrograficznych
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	Egzamin z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III	1		1	1		15		15	15		3
Razem w czasie studiów:							**15**		**15**	**15**		**3**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania, monitorowania i przetwarzania danych hydrograficznych w czasie rzeczywistym. Studenci zdobędą wiedzę na temat technologii wykorzystywanych w pomiarach batymetrycznych oraz nauczą się analizy i kontroli jakości danych, a także metod interpolacji i reprezentacji danych.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: H6.1, H6.2

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student rozumie zasady projektowania i konfiguracji systemów pomiarowych oraz potrafi oceniać jakość ich działania i analizować błędy przy użyciu technik kontroli jakości.	K_W11
PEU_W2	Student zna zasady reprezentacji, eksportu i przechowywania danych pomiarowych w aspekcie różnych wymagań dot. produktu końcowego	K_W11
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi identyfikować błędy w systemach pomiarowych, analizować ich przyczyny oraz stosować metody diagnostyczne i naprawcze	K_U11
PEU_U2	Student potrafi przetwarzać i zarządzać danymi pomiarowymi, przeprowadzać ich walidację oraz oceniać jakość i kompletność zgodnie z wymaganiami produktu.	K_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student wykazuje odpowiedzialność za jakość danych, potrafi podejmować decyzje dotyczące ich przetwarzania oraz współpracować w zespole przy konfiguracji i walidacji systemów pomiarowych.	K_K01

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Akwizycja danych hydrograficznych: systemy pomiarowe, technologie [H6.1a].	15	PEU_W1 PEU_W2
	Monitorowanie danych w czasie rzeczywistym, kontrola jakości, analiza źródeł błędów i obserwacji błędnych wskazań. [H6.1b].		
	Systemy przechowywania i transferu danych z pomiarów hydrograficznych. Formaty zapisów danych, rodzaje informacji w zapisanych plikach, metadane, hydrograficzne bazy danych. [H6.1c].		

	Metody filtracji i estymacji danych batymetrycznych dla pomiarów jedno- i wielowiązkowych. Techniki przetwarzania danych, korekcje i poprawki. Niepewności i błędy pomiarów. Identyfikacja wartości odstających. [H6.2a, H6.2b].		
	Metody kontroli jakości danych batymetrycznych: zakładana i osiągnięta niepewność pomiaru. Niepewności względne i bezwzględne. [H6.2c].		
	Interpolacja danych przestrzennych w hydrografii – metody i zastosowania: 1D wielomianowa, spline, B-spline, wielowymiarowe spline, odwrotnych odległości, kriging, siatki GRID, konstrukcja TIN, techniki konturowania [H6.2d].		
	Reprezentacja danych przestrzennych: chmury punktów, powierzchnie, modele danych przestrzennych, rozdzielczość, profile poprzeczne i metody obliczania objętości. [H6.2e]		
P	Akwizycja, monitorowanie i przetwarzanie danych hydrograficznych w czasie rzeczywistym. Opracowanie cyfrowego modelu batymetrycznego na podstawie rzeczywistych danych pomiarowych, wykorzystanie metod interpolacji i kontroli jakości [H6.1, H6.2].	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
L	Akwizycja oraz monitorowanie danych hydrograficznych i kontrola w czasie rzeczywistym: integracja danych z różnych źródeł zgodnie z wymaganiami pomiarowymi, konfiguracja i obsługa systemów akwizycji danych i ich kontrola jakościowa, identyfikacja źródeł błędów i analiza danych, tagowanie czasowe i wizualizacja danych, monitorowanie integralności systemu pomiarowego [H6.1a] [H6.1b]	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
	Przechowywanie i transfer danych pomiarowych: organizacja plików pomiarowych zgodnie z normami, przechowywanie metadanych, organizacja danych w bazach, standardy formatów plików, strategie archiwizacji, konwersja danych. [H6.1c]		
	Filtrowanie i estymacja danych batymetrycznych z echosondy jednowiązkowej: techniki czyszczenia danych (manualne i automatyczne), identyfikacja i klasyfikacja błędów systematycznych, propagacja niepewności pomiarowej (pozioma i pionowa), analiza czasowa danych z wielu czujników, przetwarzanie danych dla uzyskania wysokiej precyzji pomiarowej, określanie parametrów pokrycia i jakości danych [H6.2a]		
	Filtrowanie i estymacja danych batymetrycznych z echosondy wielowiązkowej: techniki czyszczenia i walidacji danych, identyfikacja i redukcja błędów, analiza przestrzenna pokrycia, porównywanie danych z różnych systemów pomiarowych, estymacja niepewności pomiarowej i sposoby jej minimalizacji [H6.2b]		
	Kontrola jakości danych przestrzennych, ocena niepewności pomiarowej (a posteriori, a priori), wykorzystanie sensorów pierwotnych i wtórnych w kontroli jakości, różnicowanie pomiędzy niepewnością względną i absolutną, procedury oceny dokładności danych i ich akceptacji [H6.2c]		
	Interpolacja i danych przestrzennych [H6.2d]		
	Metody reprezentacji danych przestrzennych w hydrografii [H6.2e]		
		Razem w semestrze:	45

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie rozumie zasad projektowania i konfiguracji systemów pomiarowych oraz nie potrafi oceniać jakości ich działania ani analizować błędów przy użyciu technik kontroli jakości.	Student w minimalnym zakresie rozumie zasady projektowania i konfiguracji systemów pomiarowych. Ocenia jakość ich działania odnosząc się tylko do podstawowych parametrów. Potrafi wskazać ogólne przyczyny błędów.	Student rozumie zasady projektowania i konfiguracji systemów pomiarowych. Potrafi zastosować podstawowe techniki kontroli jakości. Identyfikuje typowe błędy systemowe i środowiskowe oraz wskazuje sposoby ich ograniczania.	Student projektuje i konfiguruje złożone systemy pomiarowe, uwzględniając kompatybilność sprzętu, warunki pracy, dokładność pomiaru. Systematycznie stosuje zaawansowane techniki kontroli jakości. Wnikliwie analizuje źródła błędów proponuje działania korygujące i potrafi uzasadnić wpływ konkretnych parametrów na jakość wyników.
PEU_W2	Student nie zna zasad reprezentacji, eksportu i przechowywania danych pomiarowych w aspekcie	Student zna podstawowe zasady reprezentacji, eksportu i przechowywania danych pomiarowych w	Student zna zasady reprezentacji danych, zna i stosuje popularne formaty eksportu i przechowywania	Student biegle porusza się w różnych formatach danych i standardach oraz potrafi wskazać ich zastosowanie

	różnych wymagań dot. produktu końcowego.	aspekcie różnych wymagań dot. produktu końcowego oraz rozumie potrzebę przechowywania danych.	danych pomiarowych w aspekcie różnych wymagań dot. produktu końcowego. Uwzględnia podstawowe wymagania dotyczące archiwizacji, opisu metadanych i struktury danych końcowych.	zależnie od celu. Umiejętnie planuje strukturę danych pomiarowych, zapewniając czytelność, spójność i zgodność z wymaganiami klienta/projektu. Zna zasady bezpieczeństwa, wersjonowania i długoterminowego przechowywania danych.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi identyfikować błędów w systemach pomiarowych, analizować ich przyczyn oraz stosować metody diagnostyczne i naprawcze.	Student w podstawowym stopniu potrafi identyfikować błędy w systemach pomiarowych, analizować ich przyczyny oraz stosować metody diagnostyczne i naprawcze. Proponowane metody naprawcze. mają charakter ogólny.	Student potrafi poprawnie zidentyfikować błędy w systemach pomiarowych. Analizuje ich przyczyny z uwzględnieniem konfiguracji systemu, warunków środowiskowych i procedur pomiarowych. Stosuje metody diagnostyczne i naprawcze.	Student kompleksowo identyfikuje błędy w systemach pomiarowych. Trafnie analizuje ich przyczyny oraz wdraża skuteczne metody diagnostyczne i naprawcze. Potrafi opracować zalecenia prewencyjne, dokumentując cały proces diagnozy i korekty zgodnie z dobrymi praktykami.
PEU_U2	Student nie potrafi przetwarzać i zarządzać danymi pomiarowymi, przeprowadzać ich walidację oraz oceniać jakość i kompletność zgodnie z wymaganiami produktu.	Student w ograniczonym zakresie potrafi przetwarzać i zarządzać danymi pomiarowymi. Walidacja jest powierzchowna lub ograniczona. Ocena jakości i kompletność produktu są częściowo zgodna z wymaganiami.	Student poprawnie potrafi przetwarzać i zarządzać danymi pomiarowymi. Wykonuje podstawową walidację danych, identyfikuje oczywiste błędy. Potrafi odnieść jakość danych do ogólnych wymagań projektu i przygotować dane do dalszego etapu opracowania.	Student efektywnie zarządza dużymi zbiorami danych pomiarowych, stosując dobre praktyki. Przeprowadza pełną walidację danych przy użyciu narzędzi QA/QC Potrafi ocenić jakość i kompletność danych w odniesieniu do szczegółowych wymagań końcowego produktu i przygotować dane do publikacji lub raportowania.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie wykazuje odpowiedzialności za jakość danych, nie potrafi podejmować decyzji dotyczących ich przetwarzania oraz nie potrafi współpracować w zespole przy konfiguracji i walidacji systemów pomiarowych.	Student w minimalnym stopniu wykazuje odpowiedzialność za jakość danych i podejmuje proste decyzje dotyczące ich przetwarzania oraz potrafi współpracować w zespole przy konfiguracji i walidacji systemów pomiarowych.	Student wykazuje odpowiedzialność za jakość danych, potrafi podejmować decyzje dotyczące ich przetwarzania oraz potrafi współpracować w zespole przy konfiguracji i walidacji systemów pomiarowych.	Student w bardzo wysokim stopniu wykazuje odpowiedzialność za jakość danych, potrafi podejmować trafne decyzje dotyczące ich przetwarzania oraz potrafi bardzo dobrze współpracować w zespole przy konfiguracji i walidacji systemów pomiarowych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	30	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych	3	
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**78**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	48	

Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Wright, D. J., & Bartlett, D. Marine and Coastal Geographical Information Systems. CRC Press. (2020).
2. International Hydrographic Organization. IHO Standards for Hydrographic Surveys (S-44). (2024).
3. IHO Manual on Hydrography (IHO Publication, C-13)
4. De Jong, C. D., Elema, I. A., Lachapelle, G., & Skone, S. Hydrography (Vol. 33). Thatcham, UK: DUP BluePrint. (2002).
5. Lurton, X. An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer (2010).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
8. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).
9. FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography FIG Pub. No. 37. (2006).

Literatura uzupełniająca:

1. Jakobsson, M., Mayer, L., & Armstrong, A. Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer. (2020).
2. Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar. Springer. (2009).
3. Green, D. R., & Payne, J. L. Marine and Coastal Resource Management: Principles and Practice. CRC Press. (2017).
4. NOAA Hydrographic Surveys Specifications and Deliverables (2025)
5. NOAA Field Procedures Manual (2021)
6. L-3 Communications SeaBeam Instruments Multibeam Sonar Theory of Operation (2000)
7. US Army Corps of Engineers Engineering and Design HYDROGRAPHIC SURVEYING (2013)
8. Lurton & Lamarche (Eds)Backscatter measurements by seafloor-mapping sonars. Guidelines and Recommendations. GeoHab Backscatter Working Group Report. (2015)

Nr przedmiotu:	**22**	**Przedmiot:**	Zarządzanie danymi hydrograficznymi
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	kierunkowe
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III	1		2	1		15		30	15		3
Razem w czasie studiów:							**15**		**30**	**15**		**3**

Cele przedmiotu:

1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami pozyskiwania, organizacji, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych w kontekście hydrografii morskiej. Studenci nabywają umiejętności pracy z danymi GIS oraz tworzenia produktów hydrograficznych zgodnych z obowiązującymi standardami międzynarodowymi. W ramach zajęć uczą się także integrować dane z różnych źródeł, oceniać ich jakość, projektować wizualizacje i przygotowywać raporty pomiarowe.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS” zgodnie z następującymi tematami: B2.5, H7.1, H7.2, H7.3

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
WIEDZA – Student wie i rozumie:		
PEU_W1	Student zna typy i właściwości danych geoprzestrzennych, relacyjnych i przestrzennych stosowanych do reprezentowania obiektów środowiska morskiego, w tym dane hydrograficzne oraz ich atrybuty, metody przetwarzania, rolę w strukturze Morskiej Infrastruktury Danych Przestrzennych (MSDI) oraz standardy opracowania produktów hydrograficznych w formie cyfrowej i papierowej zgodnie z obowiązującymi standardami	K_W05
UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:		
PEU_U1	Student potrafi tworzyć i zarządzać bazami danych, w tym wykonywać zapytania SQL, projektować systemy GIS z wykorzystaniem danych przestrzennych ze środowiska morskiego, oceniać wiarygodność i przydatność różnych typów i źródeł danych do opracowań hydrograficznych oraz integrować dane z wielu źródeł i sensorów w ramach pomiarów multisensorowych.	K_U05
PEU_U2	Student potrafi zastosować odpowiednie metody wizualizacji danych przestrzennych do prezentacji i oceny jakości danych hydrograficznych oraz przygotować raport z pomiarów hydrograficznych zawierający kompletną dokumentację i produkty końcowe zgodne ze specyfikacją.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:		
PEU_K1	Student potrafi pracować zespołowo przy realizacji projektów z zakresu geoinformacji morskiej, uwzględniając integrację danych i zgodność z obowiązującymi standardami	K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**

A	Wprowadzenie do baz danych przestrzennych i relacyjnych – struktury, typy baz danych, języki zapytań oraz systemy zarządzania bazami danych [B2.5; H7.1a]. Organizacja i przechowywanie danych hydrograficznych w systemach GIS, morskie systemy GIS. Typy obiektów, odwzorowania i odniesienia danych, metadane. Mapy bazowe i dane podkładowe. [H7.1b]. Standardy i formaty danych w infrastrukturach danych przestrzennych (MSDI), możliwości wymiany i udostępniania danych [H7.2a]. Standardowy model danych dna morskiego SSDM (Seabed Survey Data Model) [H7.3c] Standardy S-100 oraz S-102, S-63 [H7.3c] Źródła danych hydrograficznych: otwarte bazy danych np. GEBCO, portale morskie, źródła ogólnodostępne i dane crowdsourcingowe [H7.2b]. Integracja danych przestrzennych – metody i narzędzia [H7.3a]. Wizualizacja danych hydrograficznych: schematy kolorów, oświetlenie i cieniowanie. Standardy wizualizacji hydrograficznych danych przestrzennych. [H7.3b]. Produkty hydrograficzne i ich raportowanie: formaty danych wraz z metadanymi – bazy danych, dane wymagane do określenia kierunku żeglugi, listy świateł, pomocy radiowych do nawigacji, przewodników portowych i komunikatów dla marynarzy. [H7.3c] Produkty cyfrowe i papierowe pochodzące z danych źródłowych dla różnych typów badań i zastosowań, rozwiązania GIS i CAD i/lub obrazy z odniesieniami geograficznymi. Produkty końcowe zgodne ze standardami IHO, m.in. S-102 i SSDM. Raporty kontroli jakości. [H7.3c]	15	PEU_W1
P	Opracowanie systemu GIS dla obszaru morskiego, uwzględniającego integrację, analizę i wizualizację danych hydrograficznych [H7.1 – H7.3].	15	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
L	Tworzenie i zarządzanie bazą danych przestrzennych- opracowanie bazy danych hydrograficznych [B2.5; H7.1a]. Praca z danymi GIS w kontekście hydrografii – import, konwersja, edycja i analiza danych rożnych formatów, układy odniesienia, metadane, mapy bazowe. Dobór parametrów wizualizacji. [B2.5; H7.1b]. Analiza różnych źródeł danych hydrograficznych i ich integracja [H7.2b]. Implementacja standardów MSDI w organizacji danych przestrzennych [H7.2a]. Integracja danych z różnych źródeł w celu analizy hydrograficznej, tworzenie danych hybrydowych [B2.5; H7.3a] Projektowanie interaktywnych wizualizacji danych hydrograficznych [H7.3b]. Analiza i przetwarzanie metadanych przestrzennych [H7.3c]. Tworzenie modeli danych batymetrycznych w systemach GIS [H7.3b]. Automatyzacja procesów w GIS w analizie hydrograficznej [H7.3a]. Ocena dokładności i wiarygodności danych hydrograficznych [H7.3c]. Tworzenie raportów i analiz hydrograficznych, przeszukiwanie baz danych za pomocą języków zapytań do baz danych [B2.5; H7.3c]. Przegląd narzędzi do zarządzania i udostępniania danych hydrograficznych [B2.5; H7.2a].	30	PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1
		Razem w semestrze:	60

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu danych przestrzennych i nie zna, nie rozumie ani nie stosuje obowiązujących standardów.	Student zna ogólne zasady zarządzania danymi, ale nie potrafi ich powiązać z cyklem opracowywania produktów hydrograficznych. Posiada podstawową znajomość standardów.	Student poprawnie omawia zasady przetwarzania danych oraz zna i rozumie podstawowe standardy dla celów przetwarzania danych. Rozumie podstawowe wymagania i strukturę danych zgodnie z obowiązującymi standardami.	Student zna typy i właściwości danych geoprzestrzennych, relacyjnych i przestrzennych stosowanych do reprezentowania obiektów środowiska morskiego, w tym dane hydrograficzne oraz ich atrybuty, metody przetwarzania, rolę w

				strukturze Morskiej Infrastruktury Danych Przestrzennych (MSDI) oraz standardy opracowania produktów hydrograficznych w formie cyfrowej i papierowej zgodnie z obowiązującymi standardami.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi utworzyć ani zorganizować bazy danych przestrzennych ze środowiska morskiego z wykorzystaniem GIS i MSDI.	Student tworzy proste bazy danych przestrzennych ze środowiska morskiego z wykorzystaniem GIS i MSDI, ale ma trudności z integracją danych z różnych źródeł.	Student potrafi poprawnie integrować dane z wielu źródeł i przeprowadzić podstawową analizę danych przestrzennych z zastosowaniem SQL.	Student potrafi tworzyć i zarządzać bazami danych, w tym wykonywać zapytania SQL, projektować systemy GIS z wykorzystaniem danych przestrzennych ze środowiska morskiego, oceniać wiarygodność i przydatność różnych typów i źródeł danych do opracowań hydrograficznych oraz integrować dane z wielu źródeł i sensorów w ramach pomiarów multisensorowych
PEU_U2	Student nie potrafi zwizualizować danych przestrzennych, nie potrafi ocenić jakości danych ani przygotować raportu z pomiarów.	Student dokonuje podstawowej oceny danych i tworzy niepełną dokumentację.	Student potrafi ocenić jakość danych w oparciu o wybrane wskaźniki stosując standardowe narzędzia kontroli jakości. Student prawidłowo wizualizuje dane oraz przygotowuje poprawną dokumentację zgodną z wymaganiami projektu.	Student potrafi zastosować odpowiednie metody wizualizacji danych przestrzennych do prezentacji i oceny jakości danych hydrograficznych oraz przygotować raport z pomiarów hydrograficznych zawierający kompletną dokumentację i produkty końcowe zgodne ze specyfikacją.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie współpracuje w grupie i nie zna zasad integracji danych.	Student wykonuje proste zadania w zespole, ale nie bierze aktywnego udziału w analizie i integracji danych.	Student aktywnie współpracuje w grupie, poprawnie wykonuje zadania pełniąc różne role w zespole. Potrafi integrować dane z różnych źródeł w spójnej strukturze projektowej. Stosuje odpowiednie standardy danych i metadanych w praktyce.	Student aktywnie i efektywnie współtworzy projekt, proponuje rozwiązania, integruje dane i dba o zgodność ze standardami. Samodzielnie identyfikuje potencjalne niezgodności danych i proponuje rozwiązania zgodne ze standardami branżowymi. Potrafi wdrożyć zasady interoperacyjności, zgodności semantycznej i technicznej, tworząc wysokiej jakości produkt zgodny z aktualnymi wytycznymi.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	45	

Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**90**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	60	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. Geographic Information Systems and Science. Wiley (2015).
2. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press. (2015).
3. IHO (International Hydrographic Organization). S-100 Universal Hydrographic Data Model. (2020).
4. IHO. S-102 Bathymetric Surface Product Specification. (2021).
5. ESRI. GIS for Hydrography. Redlands: Environmental Systems Research Institute. (2018).
6. OGC & IHO SSDM - Seabed Survey Data Model v3.1.(2022).

Literatura uzupełniająca:

1. DeMers, M. N. Fundamentals of Geographic Information Systems. Wiley. (2009)
2. Bishop, C., & Green, D. R. GIS for Coastal Zone Management. CRC Press. (2017)
3. Mills, J. P., & Smith-Voysey, S.Hydrographic Surveying. Whittles Publishing. (2009).
4. NOAA Office of Coast Survey. Hydrographic Survey Specifications and Deliverables. (2021).
5. QGIS Documentation Team. QGIS User Guide. (2023).
6. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
7. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
8. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Nr przedmiotu:	**23**	**Przedmiot:**	Hydrografia dla celów pogłębiania (Projekt terenowy)
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	obieralne
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III				12					180		8
Razem w czasie studiów:										**180**		**8**

Przedmiot realizowany jest w formie zintegrowanego projektu terenowego (field project), prowadzonego w trybie intensywnym – ciągiem przez 4 następujące po sobie tygodnie. Zajęcia obejmują pełny cykl prac: planowanie i specyfikację pomiarów, akwizycję danych hydrograficznych, przetwarzanie oraz opracowanie wyników w postaci produktów końcowych i raportu sprawozdawczego.

Cele przedmiotu:

1	Przedmiot stanowi podsumowanie wiedzy nabytej w trakcie toku studiów. Studenci pod nadzorem prowadzącego wykonują samodzielnie ćwiczenia z zakresu: planowania i specyfikacji pomiaru hydrograficznego, akwizycji danych hydrograficznych, przetwarzania danych hydrograficznych i generowania produktów końcowych, pod kątem wsparcia hydrograficznego dla realizacji prac pogłębiarskich. Student w trakcie realizacji przedmiotu wykazuje się wnioskowaniem analitycznym, podejmowaniem decyzji i wypracowaniem rozwiązań dla postawionego problemu w zakresie hydrografii. Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS”

Wymaganie wstępne:

1	Do realizacji przedmiotu dopuszczony może być student, który: zrealizował wszystkie wcześniejsze przedmioty objęte programem studiów, posiada wiedzę i umiejętności z zakresu hydrografii, geodezji, oceanografii i technologii pomiarowych, potrafi posługiwać się sprzętem i oprogramowaniem stosowanym w pomiarach hydrograficznych, zna zasady planowania, realizacji i opracowania pomiarów w warunkach morskich, rozumie i stosuje wytyczne IHO oraz standardy jakości i etyki zawodowej.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zna zasady planowania i specyfikowania złożonych pomiarów hydrograficznych i oceanograficznych w środowiskach o zróżnicowanej morfologii dna i zmiennych warunkach środowiskowych.	K_W11
PEU_W2	Student zna metody integracji danych, ich przetwarzania, kontroli i zapewnienia jakości, a także wymagania prezentacji wyników pomiarów zgodnych ze standardami branżowymi	K_W11
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi przygotować specyfikację projektu, planować i realizować złożone pomiary na akwenie, zapewniając poprawną konfigurację i wykorzystanie narzędzi pomiarowych.	K_U 11, K_U12
PEU_U2	Student potrafi przetwarzać, weryfikować i walidować dane pomiarowe oraz opracowywać produkty końcowe zgodnie z celami projektu i obowiązującymi standardami jakości.	K_U11, K_U12
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi skutecznie współpracować w interdyscyplinarnym zespole projektowym, rozwiązywać problemy techniczne oraz dokumentować realizację zadań zgodnie ze standardami jakości i etyki zawodowej.	K_K03, K_K05
PEU_K2	Student wykazuje samodzielność i inicjatywę w rozwiązywaniu problemów technicznych i organizacyjnych związanych z prowadzeniem złożonych pomiarów w warunkach zmiennego środowiska morskiego.	K_K03, K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	Realizowane treści	Liczba godzin	Przedmiotowe efekty uczenia się
P	**PLANOWANIE I SPECYFIKACJA POMIARU** 1. Dokumentacja pomiarowa. Wymagania projektu. 2. Analiza wymagań projektowych. Opracowanie koncepcji wykonania zadania. 3. Wybór sprzętu pomiarowego. Specyfikacja. 4. Planowanie linii pomiarowych dla wybranego sprzętu. 5. Geodezyjny pomiar elementów topograficznych akwenu. 6. Pomiar poziomu wody. 7. Pomiar offsetów sprzętu pomiarowego. 8. Opracowanie modelu projektowanego dna. 9. Przygotowanie podkładów mapowych	180	PEU_W1 PEU_W2 PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1 PEU_K2
	AKWIZYCJA DANYCH HYDROGRAFICZNYCH 1. Konfiguracja systemu pomiarowego na jednostce pomiarowej. 2. Kalibracja systemów pomiarowych. 3. Pomiar systemami MBES oraz SSS. 4. Kontrola jakości danych w czasie rzeczywistym. 5. Korzystanie z systemów GNSS oraz INS. 6. Akwizycja danych geofizycznych. 7. Prowadzenie dokumentacji w trakcie akwizycji danych		
	PRZETWARZANIE DANYCH HYDROGRAFICZNYCH 1. Przetwarzanie manualne danych batymetrycznych 2. Przetwarzanie danych z sensorów peryferyjnych 3. Przetwarzanie danych sonarowych 4. Przetwarzanie danych z wykorzystaniem filtrów automatycznych i semi-automatycznych 5. Przygotowanie danych wyjściowych 6. Kontrola jakości danych 7. Przetwarzanie danych geofizycznych. Interpretacja danych		
	PRODUKTY KOŃCOWE 1. Generowanie wizualizacji 2D oraz 3D 2. Generowanie planszetu sprawozdawczego 3. Przygotowanie dokumentacji sprawozdawczej 4. Generowani izobat, punktów głębokości, profili poprzecznych 5. Obliczanie ilości urobku do wydobycia na podstawie danych rzeczywistych. 6. Sporządzanie raportu z pomiarów geofizycznych. 7. Interpretacja i wnioski z przeprowadzonego cyklu pomiarów. 8. Opracowanie raportu końcowego z projektu.		
		Razem w semestrze:	180

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna zasad planowania i specyfikacji pomiarów.	Student zna podstawowe zasady planowania i specyfikacji pomiarów.	Student zna większość zasad planowania i specyfikacji pomiarów. Potrafi dostosować plan do różnych warunków środowiskowych.	Student dogłębnie zna zasady planowania i specyfikacji pomiarów oraz potrafi je zastosować w praktyce z uwzględnieniem zróżnicowanej morfologii dna i warunków środowiskowych.
PEU_W2	Student nie zna metod przetwarzania danych i zapewnienia jakości, ani prezentacji wyników pomiarów.	Student zna tylko wybrane metody przetwarzania i prezentacji danych.	Student zna większość metod przetwarzania i prezentacji danych, zna podstawy kontroli jakości.	Student biegle zna metody przetwarzania, weryfikacji i prezentacji danych zgodnie z normami branżowymi.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			

PEU_U1	Student nie potrafi przygotować specyfikacji projektu ani zaplanować i zrealizować pomiarów.	Student potrafi przygotować specyfikację prostego projektu. Potrafi przeprowadzić podstawową konfigurację i poprawnie zrealizować pomiary.	Student potrafi przygotować specyfikację prostego projektu, a także i zaplanować i zrealizować pomiary wraz z poprawną konfiguracją za pomocą odpowiednich narzędzi.	Student samodzielnie i wyczerpująco przygotowuje pełną specyfikację złożonego projektu, planuje i przeprowadza złożone pomiary, dobiera sprzęt i przeprowadza konfigurację odpowiednio do warunków.
PEU_U2	Student nie przetwarza poprawnie danych, nie zna standardów.	Student przetwarza i waliduje dane i pomiarowe w sposób wystarczający, ale nie zachowując pełnej zgodności ze standardami.	Student potrafi prawidłowo przetwarzać, weryfikować i walidować dane pomiarowe, zgodnie ze standardami, a także tworzyć podstawowe produkty końcowe.	Student samodzielnie przetwarza dane, weryfikuje i waliduje dane pomiarowe, zgodnie ze standardami, a także tworzy kompletne i poprawne produkty końcowe zgodne z wymaganiami projektu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie podejmuje współpracy w zespole. Nie rozwiązuje problemów technicznych. Nie podejmuje działań związanych z dokumentowaniem zadań.	Student podejmuje ograniczoną współpracę z zespołem. Rozwiązuje proste problemy techniczne, zgodnie ze standardami jakości. Dokumentuje działania w sposób niesystematyczny i z błędami.	Student efektywnie współpracuje z zespołem w standardowych sytuacjach. Rozwiązuje typowe problemy techniczne oraz dokumentuje realizowane zadania z częściowym uwzględnieniem zasad jakości i etyki.	Student aktywnie współpracuje i inicjuje działania zespołowe. Samodzielnie i skutecznie rozwiązuje złożone problemy techniczne Oraz dokumentuje działania zgodnie z wymaganiami jakości i etyki zawodowej.
PEU_K2	Student nie wykazuje inicjatywy ani samodzielności. Nie radzi sobie z organizacją pomiarów. Nie podejmuje prób rozwiązywania problemów.	Student podejmuje ograniczoną inicjatywę I działa samodzielnie tylko w prostych sytuacjach.	Student działa samodzielnie w typowych sytuacjach pomiarowych. Potrafi zorganizować pomiary i rozwiązać standardowe problemy.	Student wykazuje dużą samodzielność i inicjatywę. Sprawnie organizuje pomiary i skutecznie rozwiązuje złożone problemy w trudnych warunkach środowiskowych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	0	8
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	180	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**210**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	180	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. International Hydrographic Organization, S-44 - IHO Standards for Hydrographic Surveys, Ed. 6.1.0, Monaco: IHO, 2022.
2. International Hydrographic Organization, S-100 Universal Hydrographic Data Model. IHO, 2020.
3. International Hydrographic Organization, S-102 Bathymetric Surface Product Specification. IHO, 2021.
4. R. J. Urick, Principles of Underwater Sound. New York: McGraw-Hill, 1983.
5. H. Medwin and C. S. Clay, Fundamentals of Acoustical Oceanography. San Diego: Academic Press, 1998.
6. X. Lurton, An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer, 2010.
7. B. R. Calder and J. V. Gardner, Hydrographic Data Processing. International Hydrographic Organization, 2008.
8. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Warszawa: Wydawnictwo PWN, 2012.

9. J. B. Rogowski, Geodezja dla nawigatorów morskich i hydrografów. Gdynia: Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni, 2019.
10. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
11. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
12. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Literatura uzupełniająca:

1. K. Czarnecki, Geodezja współczesna. Warszawa: PWN, 2018.
2. P. D. Groves, Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems. Artech House, 2013.
3. L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens, and J. V. Sanders, Fundamentals of Acoustics. New York: John Wiley & Sons, 2000.
4. K. G. Foote, Sonar Systems and Underwater Acoustics. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
5. M. Jakobsson, L. Mayer, and A. Armstrong, Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer, 2020.
6. P. Blondel, The Handbook of Sidescan Sonar. Springer, 2009.
7. E. Seibold and W. Berger, The Seafloor: An Introduction to Marine Geology, 4th ed. Springer, 2017.
8. ESRI, GIS for Hydrography. Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2018.
9. Aktualne publikacje naukowe i techniczne z recenzowanych czasopism branżowych, takich jak International Hydrographic Review, Hydro International, Marine Geodesy, Remote Sensing, Sensors.
10. Rozporządzenia i Ustawy RP dot. Prac hydrograficznych na terenie PL

Nr przedmiotu:	**24**	**Przedmiot:**	Hydrografia na potrzeby produkcji map (Projekt terenowy)
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	obieralny
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III				12					180		8
Razem w czasie studiów:										**180**		**8**

Przedmiot realizowany jest w formie zintegrowanego projektu terenowego (field project), prowadzonego w trybie intensywnym – ciągiem przez 4 następujące po sobie tygodnie. Zajęcia obejmują pełny cykl prac: planowanie i specyfikację pomiarów, akwizycję danych hydrograficznych, przetwarzanie oraz opracowanie wyników w postaci produktów końcowych i raportu sprawozdawczego.

Cele przedmiotu:

1	Stanowi podsumowanie wiedzy nabytej w trakcie toku studiów. Studenci pod nadzorem prowadzącego wykonują samodzielnie ćwiczenia z zakresu: planowania i specyfikacji pomiaru hydrograficznego, akwizycji danych hydrograficznych, przetwarzania danych hydrograficznych i generowania produktów końcowych, pod kątem realizacji pomiarów obiektów dla potrzeb opracowania map nawigacyjnych i/lub batymetrycznych. Student w trakcie realizacji przedmiotu wykazuje się wnioskowaniem analitycznym, podejmowaniem decyzji i wypracowaniem rozwiązań dla postawionego problemu w zakresie hydrografii. Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS”

Wymaganie wstępne:

1	Do realizacji przedmiotu dopuszczony może być student, który: zrealizował wszystkie wcześniejsze przedmioty objęte programem studiów, posiada wiedzę i umiejętności z zakresu hydrografii, geodezji, oceanografii i technologii pomiarowych, potrafi posługiwać się sprzętem i oprogramowaniem stosowanym w pomiarach hydrograficznych, zna zasady planowania, realizacji i opracowania pomiarów w warunkach morskich, rozumie i stosuje wytyczne IHO oraz standardy jakości i etyki zawodowej.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zna zasady planowania i specyfikowania złożonych pomiarów hydrograficznych i oceanograficznych w środowiskach o zróżnicowanej morfologii dna i zmiennych warunkach środowiskowych.	K_W11
PEU_W2	Student zna metody integracji danych, ich przetwarzania, kontroli i zapewnienia jakości, a także wymagania prezentacji wyników pomiarów zgodnych ze standardami branżowymi	K_W11
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi przygotować specyfikację projektu, planować i realizować złożone pomiary na akwenie, zapewniając poprawną konfigurację i wykorzystanie narzędzi pomiarowych.	K_U 11, K_U12
PEU_U2	Student potrafi przetwarzać, weryfikować i walidować dane pomiarowe oraz opracowywać produkty końcowe zgodnie z celami projektu i obowiązującymi standardami jakości.	K_U11, K_U12
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi skutecznie współpracować w interdyscyplinarnym zespole projektowym, rozwiązywać problemy techniczne oraz dokumentować realizację zadań zgodnie ze standardami jakości i etyki zawodowej.	K_K03, K_K05
PEU_K2	Student wykazuje samodzielność i inicjatywę w rozwiązywaniu problemów technicznych i organizacyjnych związanych z prowadzeniem złożonych pomiarów w warunkach zmiennego środowiska morskiego.	K_K03, K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,

W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	Realizowane treści	Liczba godzin	Przedmiotowe efekty uczenia się
P	**PLANOWANIE I SPECYFIKACJA POMIARU** 1. Dokumentacja pomiarowa. Wymagania projektu. 2. Analiza wymagań projektowych. Opracowanie koncepcji wykonania zadania. 3. Wybór sprzętu pomiarowego. Specyfikacja. 4. Planowanie linii pomiarowych dla wybranego sprzętu. 5. Geodezyjny pomiar elementów topograficznych akwenu. 6. Pomiar offsetów sprzętu pomiarowego. 7. Pomiar poziomu wody. 8. Przygotowanie podkładów mapowych. 9. Pomiar geodezyjny elementów topograficznych ENC oraz oznakowania nawigacyjnego		PEU_W1 PEU_W2 PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1 PEU_K2
	AKWIZYCJA DANYCH HYDROGRAFICZNYCH 1. Konfiguracja systemu pomiarowego na jednostce pomiarowej. 2. Kalibracja systemów pomiarowych. 3. Pomiar systemami MBES oraz SSS 4. Kontrola jakości danych w czasie rzeczywistym. 5. Korzystanie z systemów GNSS oraz INS. 6. Prowadzenie dokumentacji w trakcie akwizycji danych 7. Akwizycja danych za pomocą mobilnego systemu LiDAR w procesie akwizycji danych dla map ENC		
	PRZETWARZANIE DANYCH HYDROGRAFICZNYCH 1. Przetwarzanie manualne danych batymetrycznych 2. Przetwarzanie danych z sensorów peryferyjnych 3. Przetwarzanie danych sonarowych 4. Przetwarzanie danych z wykorzystaniem filtrów automatycznych i semi-automatycznych 5. Przygotowanie danych wyjściowych 6. Kontrola jakości danych 7. Przetwarzanie danych LiDAR na potrzeby danych dla ENC		
	PRODUKTY KOŃCOWE 1. Generowanie wizualizacji 2D oraz 3D 2. Generowanie planszetu sprawozdawczego 3. Przygotowanie dokumentacji sprawozdawczej 4. Generowani izobat, punktów głębokości, profili poprzecznych 5. Opracowanie danych pod kątem map ENC 6. Interpretacja i wnioski z przeprowadzonego cyklu pomiarów Opracowanie raportu końcowego z projektu		
		Razem w semestrze:	180

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna zasad planowania i specyfikacji pomiarów.	Student zna podstawowe zasady planowania i specyfikacji pomiarów.	Student zna większość zasad planowania i specyfikacji pomiarów. Potrafi dostosować plan do różnych warunków środowiskowych.	Student dogłębnie zna zasady planowania i specyfikacji pomiarów oraz potrafi je zastosować w praktyce z uwzględnieniem zróżnicowanej morfologii dna i warunków środowiskowych.
PEU_W2	Student nie zna metod przetwarzania danych i zapewnienia jakości, ani prezentacji wyników pomiarów.	Student zna tylko wybrane metody przetwarzania i prezentacji danych.	Student zna większość metod przetwarzania i prezentacji danych, zna podstawy kontroli jakości.	Student biegle zna metody przetwarzania, weryfikacji i prezentacji danych zgodnie z normami branżowymi.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			

PEU_U1	Student nie potrafi przygotować specyfikacji projektu ani zaplanować i zrealizować pomiarów.	Student potrafi przygotować specyfikację prostego projektu. Potrafi przeprowadzić podstawową konfigurację i poprawnie zrealizować pomiary.	Student potrafi przygotować specyfikację prostego projektu, a także i zaplanować i zrealizować pomiary wraz z poprawną konfiguracją za pomocą odpowiednich narzędzi.	Student samodzielnie i wyczerpująco przygotowuje pełną specyfikację złożonego projektu, planuje i przeprowadza złożone pomiary, dobiera sprzęt i przeprowadza konfigurację odpowiednio do warunków.
PEU_U2	Student nie przetwarza poprawnie danych, nie zna standardów.	Student przetwarza i waliduje dane i pomiarowe w sposób wystarczający, ale nie zachowując pełnej zgodności ze standardami.	Student potrafi prawidłowo przetwarzać, weryfikować i walidować dane pomiarowe, zgodnie ze standardami, a także tworzyć podstawowe produkty końcowe.	Student samodzielnie przetwarza dane, weryfikuje i waliduje dane pomiarowe, zgodnie ze standardami, a także tworzy kompletne i poprawne produkty końcowe zgodne z wymaganiami projektu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie podejmuje współpracy w zespole. Nie rozwiązuje problemów technicznych. Nie podejmuje działań związanych z dokumentowaniem zadań.	Student podejmuje ograniczoną współpracę z zespołem. Rozwiązuje proste problemy techniczne, zgodnie ze standardami jakości. Dokumentuje działania w sposób niesystematyczny i z błędami.	Student efektywnie współpracuje z zespołem w standardowych sytuacjach. Rozwiązuje typowe problemy techniczne oraz dokumentuje realizowane zadania z częściowym uwzględnieniem zasad jakości i etyki.	Student aktywnie współpracuje i inicjuje działania zespołowe. Samodzielnie i skutecznie rozwiązuje złożone problemy techniczne Oraz dokumentuje działania zgodnie z wymaganiami jakości i etyki zawodowej.
PEU_K2	Student nie wykazuje inicjatywy ani samodzielności. Nie radzi sobie z organizacją pomiarów. Nie podejmuje prób rozwiązywania problemów.	Student podejmuje ograniczoną inicjatywę oraz działa samodzielnie tylko w prostych sytuacjach.	Student działa samodzielnie w typowych sytuacjach pomiarowych. Potrafi zorganizować pomiary i rozwiązać standardowe problemy.	Student wykazuje dużą samodzielność i inicjatywę. Sprawnie organizuje pomiary i skutecznie rozwiązuje złożone problemy w trudnych warunkach środowiskowych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	0	8
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	180	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych	0	
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**210**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	180	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. International Hydrographic Organization, S-44 - IHO Standards for Hydrographic Surveys, Ed. 6.1.0, Monaco: IHO, 2022.
2. IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data S-57 (Edition 3.1.0, November 2000)
3. International Hydrographic Organization, S-100 Universal Hydrographic Data Model. IHO, 2020.
4. International Hydrographic Organization, S-102 Bathymetric Surface Product Specification. IHO, 2021.
5. R. J. Urick, Principles of Underwater Sound. New York: McGraw-Hill, 1983.
6. H. Medwin and C. S. Clay, Fundamentals of Acoustical Oceanography. San Diego: Academic Press, 1998.
7. X. Lurton, An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer, 2010.
8. B. R. Calder and J. V. Gardner, Hydrographic Data Processing. International Hydrographic Organization, 2008.
9. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Warszawa: Wydawnictwo PWN, 2012.

10. J. B. Rogowski, Geodezja dla nawigatorów morskich i hydrografów. Gdynia: Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni, 2019.
11. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
12. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
13. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Literatura uzupełniająca:

1. K. Czarnecki, Geodezja współczesna. Warszawa: PWN, 2018.
2. P. D. Groves, Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems. Artech House, 2013.
3. L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens, and J. V. Sanders, Fundamentals of Acoustics. New York: John Wiley & Sons, 2000.
4. K. G. Foote, Sonar Systems and Underwater Acoustics. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
5. M. Jakobsson, L. Mayer, and A. Armstrong, Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer, 2020.
6. P. Blondel, The Handbook of Sidescan Sonar. Springer, 2009.
7. E. Seibold and W. Berger, The Seafloor: An Introduction to Marine Geology, 4th ed. Springer, 2017.
8. ESRI, GIS for Hydrography. Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2018.
9. Aktualne publikacje naukowe i techniczne z recenzowanych czasopism branżowych, takich jak International Hydrographic Review, Hydro International, Marine Geodesy, Remote Sensing, Sensors.
10. Rozporządzenia i Ustawy RP dot. Prac hydrograficznych na terenie PL.
11. Publikacje i instrukcje producentów sprzętu pomiarowego.

Nr przedmiotu:	**25**	**Przedmiot:**	Hydrografia portowa (Projekt terenowy)
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	obieralne
Język	polski	**Forma zaliczenia**	Zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III				12					180		8
Razem w czasie studiów:										**180**		**8**

Przedmiot realizowany jest w formie zintegrowanego projektu terenowego (field project), prowadzonego w trybie intensywnym – ciągiem przez 4 następujące po sobie tygodnie. Zajęcia obejmują pełny cykl prac: planowanie i specyfikację pomiarów, akwizycję danych hydrograficznych, przetwarzanie oraz opracowanie wyników w postaci produktów końcowych i raportu sprawozdawczego.

Cele przedmiotu:

1	Stanowi podsumowanie wiedzy nabytej w trakcie toku studiów. Studenci pod nadzorem prowadzącego wykonują samodzielnie ćwiczenia z zakresu: planowania i specyfikacji pomiaru hydrograficznego, akwizycji danych hydrograficznych, przetwarzania danych hydrograficznych i generowania produktów końcowych, pod kątem realizacji pomiarów hydrograficznych na akwenach portowych. Student w trakcie realizacji przedmiotu wykazuje się wnioskowaniem analitycznym, podejmowaniem decyzji i wypracowaniem rozwiązań dla postawionego problemu w zakresie hydrografii.
2	Przedmiot realizowany jest w ramach “STANDARDS OF COMPETENCE FOR CATEGORY "A" HYDROGRAPHIC SURVEYORS”

Wymaganie wstępne:

1	Do realizacji przedmiotu dopuszczony może być student, który: zrealizował wszystkie wcześniejsze przedmioty objęte programem studiów, posiada wiedzę i umiejętności z zakresu hydrografii, geodezji, oceanografii i technologii pomiarowych, potrafi posługiwać się sprzętem i oprogramowaniem stosowanym w pomiarach hydrograficznych, zna zasady planowania, realizacji i opracowania pomiarów w warunkach morskich, rozumie i stosuje wytyczne IHO oraz standardy jakości i etyki zawodowej.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zna zasady planowania i specyfikowania złożonych pomiarów hydrograficznych i oceanograficznych w środowiskach o zróżnicowanej morfologii dna i zmiennych warunkach środowiskowych.	K_W11
PEU_W2	Student zna metody integracji danych, ich przetwarzania, kontroli i zapewnienia jakości, a także wymagania prezentacji wyników pomiarów zgodnych ze standardami branżowymi	K_W11
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi przygotować specyfikację projektu, planować i realizować złożone pomiary na akwenie, zapewniając poprawną konfigurację i wykorzystanie narzędzi pomiarowych.	K_U 11, K_U12
PEU_U2	Student potrafi przetwarzać, weryfikować i walidować dane pomiarowe oraz opracowywać produkty końcowe zgodnie z celami projektu i obowiązującymi standardami jakości.	K_U11, K_U12
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student potrafi skutecznie współpracować w interdyscyplinarnym zespole projektowym, rozwiązywać problemy techniczne oraz dokumentować realizację zadań zgodnie ze standardami jakości i etyki zawodowej.	K_K03, K_K05
PEU_K2	Student wykazuje samodzielność i inicjatywę w rozwiązywaniu problemów technicznych i organizacyjnych związanych z prowadzeniem złożonych pomiarów w warunkach zmiennego środowiska morskiego.	K_K03, K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,

W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	Realizowane treści	Liczba godzin	Przedmiotowe efekty uczenia się
P	**PLANOWANIE I SPECYFIKACJA POMIARU** 1. Przepisy wykonywania pomiarów w porcie. Dokumentacja pomiarowa. Wymagania projektu. 2. Analiza wymagań projektowych. Opracowanie koncepcji wykonania zadania. 3. Wybór sprzętu pomiarowego. Specyfikacja. 4. Planowanie linii pomiarowych dla wybranego sprzętu. 5. Geodezyjny pomiar elementów topograficznych akwenu. 6. Pomiar poziomu wody. 7. Pomiar offsetów sprzętu pomiarowego. 8. Przygotowanie podkładów mapowych.	180	PEU_W1 PEU_W2 PEU_U1 PEU_U2 PEU_K1 PEU_K2
	AKWIZYCJA DANYCH HYDROGRAFICZNYCH 1. Konfiguracja systemu pomiarowego na jednostce pomiarowej. 2. Kalibracja systemów pomiarowych. 3. Pomiar systemami MBES oraz SSS na obszarze portowym 4. Kontrola jakości danych w czasie rzeczywistym. 5. Korzystanie z systemów GNSS oraz INS. 6. Wykorzystanie sonaru skanującego w przeglądzie ściany nabrzeża. 7. Przegląd konstrukcji podwodnej z wykorzystaniem ROV. 8. Prowadzenie dokumentacji w trakcie akwizycji danych		
	PRZETWARZANIE DANYCH HYDROGRAFICZNYCH 1. Przetwarzanie manualne danych batymetrycznych 2. Przetwarzanie danych z sensorów peryferyjnych 3. Przetwarzanie danych sonarowych 4. Przetwarzanie danych z wykorzystaniem filtrów automatycznych i semi-automatycznych 5. Przygotowanie danych wyjściowych 6. Kontrola jakości danych 7. Generowanie mozaiki sonarowej z sonaru holowanego oraz z sonaru stacjonarnego. 8. Określanie głębokości nawigacyjnej na podstawie danych water column (MBES)		
	PRODUKTY KOŃCOWE 1. Generowanie wizualizacji 2D oraz 3D 2. Generowanie planszetu sprawozdawczego 3. Przygotowanie dokumentacji sprawozdawczej 4. Generowani izobat, punktów głębokości, profili poprzecznych 5. Tworzenie raportu z czystości dna i stanu konstrukcji hydrotechnicznej. 6. Interpretacja i wnioski z przeprowadzonego cyklu pomiarów. 7. Opracowanie raportu końcowego z projektu.		
		Razem w semestrze:	180

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna zasad planowania i specyfikacji pomiarów.	Student zna podstawowe zasady planowania i specyfikacji pomiarów.	Student zna większość zasad planowania i specyfikacji pomiarów. Potrafi dostosować plan do różnych warunków środowiskowych.	Student dogłębnie zna zasady planowania i specyfikacji pomiarów oraz potrafi je zastosować w praktyce z uwzględnieniem zróżnicowanej morfologii dna i warunków środowiskowych.

PEU_W2	Student nie zna metod przetwarzania danych i zapewnienia jakości, ani prezentacji wyników pomiarów.	Student zna tylko wybrane metody przetwarzania i prezentacji danych.	Student zna większość metod przetwarzania i prezentacji danych, zna podstawy kontroli jakości.	Student biegle zna metody przetwarzania, weryfikacji i prezentacji danych zgodnie z normami branżowymi.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi przygotować specyfikacji projektu ani zaplanować i zrealizować pomiarów.	Student potrafi przygotować specyfikację prostego projektu. Potrafi przeprowadzić podstawową konfigurację i poprawnie zrealizować pomiary.	Student potrafi przygotować specyfikację prostego projektu, a także i zaplanować i zrealizować pomiary wraz z poprawną konfiguracją za pomocą odpowiednich narzędzi.	Student samodzielnie i wyczerpująco przygotowuje pełną specyfikację złożonego projektu, planuje i przeprowadza złożone pomiary, dobiera sprzęt i przeprowadza konfigurację odpowiednio do warunków.
PEU_U2	Student nie przetwarza poprawnie danych, nie zna standardów.	Student przetwarza i waliduje dane i pomiarowe w sposób wystarczający, ale nie zachowując pełnej zgodności ze standardami.	Student potrafi prawidłowo przetwarzać, weryfikować i walidować dane pomiarowe, zgodnie ze standardami, a także tworzyć podstawowe produkty końcowe.	Student samodzielnie przetwarza dane, weryfikuje i waliduje dane pomiarowe, zgodnie ze standardami, a także tworzy kompletne i poprawne produkty końcowe zgodne z wymaganiami projektu.
Metody oceny:	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń terenowych, obserwacja podczas ćwiczeń terenowych, ocena projektu, sprawozdanie/ raport, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne; zadania i aktywności w e-learning			
PEU_K1	Student nie podejmuje współpracy w zespole. Nie rozwiązuje problemów technicznych. Nie podejmuje działań związanych z dokumentowaniem zadań.	Student podejmuje ograniczoną współpracę z zespołem. Rozwiązuje proste problemy techniczne, zgodnie ze standardami jakości. Dokumentuje działania w sposób niesystematyczny i z błędami.	Student efektywnie współpracuje z zespołem w standardowych sytuacjach. Rozwiązuje typowe problemy techniczne oraz dokumentuje realizowane zadania z częściowym uwzględnieniem zasad jakości i etyki.	Student aktywnie współpracuje i inicjuje działania zespołowe. Samodzielnie i skutecznie rozwiązuje złożone problemy techniczne Oraz dokumentuje działania zgodnie z wymaganiami jakości i etyki zawodowej.
PEU_K2	Student nie wykazuje inicjatywy ani samodzielności. Nie radzi sobie z organizacją pomiarów. Nie podejmuje prób rozwiązywania problemów.	Student podejmuje ograniczoną inicjatywę I działa samodzielnie tylko w prostych sytuacjach.	Student działa samodzielnie w typowych sytuacjach pomiarowych. Potrafi zorganizować pomiary i rozwiązać standardowe problemy.	Student wykazuje dużą samodzielność i inicjatywę. Sprawnie organizuje pomiary i skutecznie rozwiązuje złożone problemy w trudnych warunkach środowiskowych.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady		8
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	180	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	30	
Łączny nakład pracy studenta	**210**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	180	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. International Hydrographic Organization, S-44 - IHO Standards for Hydrographic Surveys, Ed. 6.1.0, Monaco: IHO, 2022.
2. International Hydrographic Organization, S-100 Universal Hydrographic Data Model. IHO, 2020.

3. International Hydrographic Organization, S-102 Bathymetric Surface Product Specification. IHO, 2021.
4. R. J. Urick, Principles of Underwater Sound. New York: McGraw-Hill, 1983.
5. H. Medwin and C. S. Clay, Fundamentals of Acoustical Oceanography. San Diego: Academic Press, 1998.
6. X. Lurton, An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer, 2010.
7. B. R. Calder and J. V. Gardner, Hydrographic Data Processing. International Hydrographic Organization, 2008.
8. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Warszawa: Wydawnictwo PWN, 2012.
9. J. B. Rogowski, Geodezja dla nawigatorów morskich i hydrografów. Gdynia: Fundacja Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni, 2019.
10. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume I: Projects and Preparation. (2020).
11. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume II: Positioning & Tides. (2020).
12. Lekkerkerk, Huibert-Jan & Haycock, Tim. Handbook of Offshore Surveying Volume III: Acquisition sensors. (2020).

Literatura uzupełniająca:

1. K. Czarnecki, Geodezja współczesna. Warszawa: PWN, 2018.
2. P. D. Groves, Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems. Artech House, 2013.
3. L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens, and J. V. Sanders, Fundamentals of Acoustics. New York: John Wiley & Sons, 2000.
4. K. G. Foote, Sonar Systems and Underwater Acoustics. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
5. M. Jakobsson, L. Mayer, and A. Armstrong, Seafloor Mapping along Continental Margins. Springer, 2020.
6. P. Blondel, The Handbook of Sidescan Sonar. Springer, 2009.
7. E. Seibold and W. Berger, The Seafloor: An Introduction to Marine Geology, 4th ed. Springer, 2017.
8. ESRI, GIS for Hydrography. Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2018.
9. Aktualne publikacje naukowe i techniczne z recenzowanych czasopism branżowych, takich jak International Hydrographic Review, Hydro International, Marine Geodesy, Remote Sensing, Sensors.
10. Rozporządzenia i Ustawy RP dot. Prac hydrograficznych na terenie PL.
11. Publikacje i instrukcje producentów sprzętu pomiarowego.

Nr przedmiotu:	**26**	**Przedmiot:**	Seminarium Dyplomowe
Kierunek:	Hydrografia	**Specjalność:**	
Poziom studiów:	drugi stopień	**Forma studiów:**	stacjonarne
Rok studiów:	II	**Semestr:**	III
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy	**Grupa przedmiotów:**	moduł dyplomowy
Język	polski	**Forma zaliczenia**	zaliczenie z oceną

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III	1		1			15		15			2
						Razem w czasie studiów:	**15**		**15**			**2**

Cele przedmiotu:

1	Nabycie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego. Wykształcenie umiejętności doboru i wykorzystanie źródeł informacji. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie przygotowania i obrony pracy dyplomowej magisterskiej.

Wymaganie wstępne:

1	Zakres studiów na kierunku inżynierskim

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zna zasady opracowania metodycznego i redakcyjnego pracy magisterskiej.	K_W13
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Potrafi samodzielnie opracować koncepcję i plan badań, a także przedstawić i zinterpretować wyniki badań w ramach pracy magisterskiej.	K_U01, K_U05, K_U13

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Treści programowe:

Forma zajęć	**Realizowane treści**	**Liczba godzin**	**Przedmiotowe efekty uczenia się**
A	Przepisy prawne związane z kształceniem na poziomie magisterskim w Polsce.	15	PEU_W1
	Koncepcja magisterskiej pracy dyplomowej.		
	Znajomość literatury dotyczącej tematu pracy.		
	Przyjęcie metody i procedury badawczej.		
	Sformułowanie problemów i hipotez (głównych i szczegółowych).		
	Plan pracy, prezentowanie treści merytorycznych z prowadzonych badań.		
	Analiza i opracowanie wyników badań.		
	Wyprowadzenie wniosków.		
	Schemat pracy dyplomowej w zakresie wymagań formalnych i edytorskich.		
	Aktualizacja i poszerzanie programowej wiedzy studenta w zakresie tematyki pracy dyplomowej.		
	Obrona pracy magisterskiej		
L	Opracowanie koncepcji badań w ramach pracy magisterskiej – dobór metod, procedur badawczych i wskaźników.	15	PEU_U1

	Opracowanie koncepcji pracy magisterskiej.		
		Razem w semestrze:	30

Metody i kryteria oceny:

Oceny	2	3	3,5 – 4	4,5 – 5
Metody oceny:	Udział w dyskusji w trakcie zajęć, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_W1	Student nie zna zasad opracowania metodycznego i redakcyjnego pracy magisterskiej.	Student zna podstawowe zasady opracowania metodycznego i redakcyjnego pracy magisterskiej.	Student zna zasady opracowania metodycznego i redakcyjnego pracy magisterskiej.	Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania metodycznego i zna zasady opracowania redakcyjnego pracy magisterskiej.
Metody oceny:	Prezentacja koncepcji i planu badań, udział w dyskusji w trakcie zajęć w zakresie interpretacji wyników badań, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
PEU_U1	Student nie potrafi samodzielnie opracować koncepcji i planu badan.	Student potrafi samodzielnie opracować koncepcję i zarys planu badań, a także w podstawowym zakresie przedstawić i zinterpretować wyniki badań.	Student potrafi samodzielnie opracować koncepcję i plan badań, a także przedstawić i odpowiednio zinterpretować wyniki badań.	Student potrafi samodzielnie opracować koncepcję i plan badań, a także w przedstawić i w pogłębiony sposób zinterpretować wyniki badań.

Obciążenie pracą studenta:

Obliczając liczbę godzin pracy własnej studenta należy wziąć pod uwagę: zapoznanie się z podaną literaturą, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, opracowanie dokumentacji projektu, przygotowanie się do zajęć projektowych, przygotowywanie się do zaliczeń i egzaminów.

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	15	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	20	
Łączny nakład pracy studenta	**50**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela	30	
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Kalita, C. Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych: poradnik dla studentów, Biała Podlaska: Wyd. Arte , 2011
2. Krystek, J., Dębiec, K., Frankowski, S., Poradnik pisania pracy dyplomowej, Seria: Skrypty Politechniki Łódzkiej; Nr 2350, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2021, ISBN 978-83-66287-92-1, DOI 10.34658/9788366287921.
3. Grudniewski T., Chodyka M., Praktyczny skrypt o pisaniu inżynierskiej pracy dyplomowej, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, 2021
4. Byłeń S., Metodyka pisania pracy dyplomowej na kierunku logistyka, WSAN, Łódź, Warszawa, 2017
5. Rawa T., Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Wyd. Art. Olsztyn 1999.
6. Opoka E., Uwagi o redagowaniu i pisaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999
7. Walczak A., Rola seminarium dyplomowego w uczelniach morskich, Wyd. AM, Szczecin 2007.

Literatura uzupełniająca:

1. Kamiński S., Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, Towarzystwo Naukowe KUL Lublin, 1992.
2. Krajewski M., Praca dyplomowa z elementami edytorstwa, WSHE, Włocławek 1998.
3. Walczak A., Seminarium i praca dyplomowa z nawigacji, Wyd. WSM, Szczecin 1974.
4. Walczak A., Zarys metodologii badań naukowych w nawigacji morskiej, Wyd. Zapol, Szczecin 2005.
5. Krajewski M., O metodologii nauk i zasadach pisarstwa naukowego, WN NOVUM, Płock 2020

Nr przedmiotu:	**27**	**Przedmiot:**	Praca dyplomowa		
Kierunek:	hydrografia		**Specjalność:**		
Poziom studiów:	drugi stopień		**Forma studiów:**	stacjonarne	
Rok studiów:	II		**Semestr:**	III	
Status przedmiotu/modułu:	obowiązkowy		**Grupa przedmiotów:**	moduł dyplomowy	
Język	polski		**Forma zaliczenia**	zaliczenia z oceną	

Rok studiów	**Semestr**	**Liczba godzin w tygodniu/bloku**					**Liczba godzin w semestrze**					**ECTS**
		A	Ć	L	P	S	A	Ć	L	P	S	
II	III											19
Razem w czasie studiów:												**19**

Cele przedmiotu:

1	Celem jest rozwinięcie umiejętności samodzielnego pisania pracy dyplomowej spełniającej wymagania stawiane przed pracą o charakterze magisterskim, pod kierunkiem wyznaczonego nauczyciela akademickiego, z jednoczesnym wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie studiów.

Wymaganie wstępne:

1	Wiedza i umiejętności nabyte na 1-wszym stopniu kształcenia – studiach inżynierskich.

Efekty uczenia dla przedmiotu:

Lp.	**Opis**	**Kierunkowe efekty uczenia się**
	WIEDZA – Student wie i rozumie:	
PEU_W1	Student zaawansowaną wiedzę z dziedzin nauk technicznych, ekonomicznych i prawnych niezbędną do poznania podstawowych uwarunkowań w dziedzinie hydrografii.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_W12
PEU_W2	Student ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	K_W13
	UMIEJĘTNOSCI – Student potrafi:	
PEU_U1	Student potrafi pozyskiwać niezbędną do pisania pracy informację ze wszelkich dostępnych źródeł, zarówno w języku polskim jak innym obcym języku, integrować wiedzę z różnych dziedzin, dokonywać jej analizy, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać własne opinie.	K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U13
PEU_U2	Student potrafi formułować i testować hipotezy związane z typowymi problemami badawczymi, włączając w to konieczność przeprowadzenia niezbędnych symulacji, badań i ekspertyz.	K_U10, K_U11, K_U12,
PEU_U3	Student potrafi właściwie opracować i zaprezentować dokumentację związaną z realizacją tematu pracy dyplomowej.	K_U10, K_U11,
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – Student jest gotów do:	
PEU_K1	Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i wynikającej z tego konieczności właściwej, jasnej i zrozumiałej prezentacji technicznych aspektów rozwoju społeczeństwa.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K05

PEU (przed podkreśleniem) - przedmiotowe efekty uczenia się,
W, U lub K (po podkreśleniu) - oznaczenie kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K – kompetencje społeczne)
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu

Praca dyplomowa magisterska

Rozliczanie pracy dyplomowej odbywa się zgodnie z postanowieniami aktualnie obowiązującego regulaminu studiów. Poniżej znajduje się wyciąg z postanowień Regulaminu studiów – uchwała senatu 26/2025:

1. Obowiązkowym elementem programu studiów określonego stopnia, kierunku i specjalności jest wykonanie pracy dyplomowej (właściwej dla danego stopnia, tj. licencjackiej, inżynierskiej, magisterskiej).

2. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego, artystycznego lub praktycznego albo dokonaniem technicznym lub artystycznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.
3. Dopuszcza się wykorzystanie narzędzi genAI w pracach dyplomowych za pisemną zgodą promotora, z tym, że rezultaty użycia narzędzi genAI mogą stanowić jedynie pomoc przy opracowywaniu wybranych elementów pracy, nie wpływając na ostateczny autorski wkład.
4. Student ma obowiązek szczegółowego oznaczenia w pracy dyplomowej fragmentów wygenerowanych z użyciem genAI oraz opisu ich roli w pracy.
5. Przy oznaczaniu fragmentów powinny zostać podane: 1) nazwa narzędzia genAI oraz jego dokładna wersja, 2) data wykorzystania narzędzia genAI, 3) zadany prompt.
6. Zabrania się wykorzystania generatorów treści do tworzenia gotowych fragmentów głównego tekstu pracy dyplomowej.
7. Student odpowiada za:
1) przestrzeganie praw autorskich i praw licencyjnych związanych z wygenerowanymi w ramach narządzi genAI treściami,
2) weryfikację prawdziwości i rzetelności zawartych w pracy informacji wygenerowanych w ramach narzędzi genAI.
8. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna. Decyzję o sposobie wykonania pracy dyplomowej podejmuje dziekan
9. Dopuszcza się realizację pracy dyplomowej przez więcej niż jednego studenta na zasadach określonych przez dziekana z podaniem udziału w pracy każdego ze studentów.
10. Praca dyplomowa stanowi dzieło, które jest przedmiotem prawa autorskiego i podlega ochronie prawnej.
11. Politechnice przysługuje pierwszeństwo w opublikowaniu pisemnej pracy dyplomowej studenta. Jeżeli Politechnika nie opublikowała pracy dyplomowej w ciągu 6 miesięcy od dnia egzaminu dyplomowego, student, który ją przygotował, może ją opublikować, chyba że praca dyplomowa jest częścią utworu zbiorowego.
12. Przy oddawaniu pracy dyplomowej student składa w formie pisemnej oświadczenie, że praca (a w przypadku pracy grupowej – jej część) została sporządzona samodzielnie, tj. poza niezbędnymi konsultacjami nie korzystano z pomocy osób trzecich, a w szczególności nie zlecano opracowania pracy lub jej części innym osobom, jak również wszystkie wykorzystane podczas pisania pracy źródła literaturowe zostały podane do wiadomości.
13. W przypadku wykorzystania przy pisaniu pracy dyplomowej narzędzi genAI, student potwierdza również, że:
1) użycie tych narzędzi odbyło się wyłącznie za pisemną zgodą promotora i załącza tę zgodę,
2) wszelkie fragmenty pracy, w których wykorzystano narzędzia genAI (np. do generowania ilustracji, analizy danych źródłowych, czy wsparcia redakcyjnego), zostały wyraźnie oznaczone i opisane, a pozostała część pracy została przygotowana samodzielnie, bez wykorzystania narzędzi genAI,
3) rezultaty użycia narzędzi genAI stanowiły jedynie pomoc przy opracowywaniu wybranych elementów pracy, nie wpływając na ostateczny autorski wkład.
14. W przypadku niekorzystania przy pisaniu pracy dyplomowej z narzędzi genAI, student potwierdza również ten fakt.
15. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski zgodnie z § 17 ust. 3. 17. Politechnika zgodnie z ustawą sprawdza pisemne prace dyplomowe przed egzaminem dyplomowym z wykorzystaniem systemów antyplagiatowych, a w szczególności - Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.
16. Praca dyplomowa jest wprowadzana do repozytorium pisemnych prac dyplomowych niezwłocznie po zdaniu egzaminu dyplomowego oraz przekazywana do Biblioteki Głównej Politechniki.

Promotor, temat i ocena pracy dyplomowej

1. Pracę dyplomową magisterską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej stopień naukowy doktora.
2. Prace określone w ust. 1-2 student może przygotować pod kierunkiem osoby spoza Politechniki, będącej specjalistą z dziedziny, która jest przedmiotem pracy i posiadającej co najmniej stopień naukowy doktora.
3. Student może wykonać pracę dyplomową poza Politechniką w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.
4. Studentowi przysługuje prawo wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy dyplomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.
5. Temat pracy dyplomowej powinien być ustalony przez studenta i promotora na karcie tematu pracy i dostarczony do dziekanatu nie później niż na rok przed ukończeniem studiów.
6. Na zmianę promotora i tematu pracy dyplomowej na inny zatwierdzony temat zgodę wyraża dziekan. Na zgłoszenie nowego tematu lub korektę zatwierdzonego zgodę wyraża dziekan po uzyskaniu opinii rady dyscypliny.
7. W przypadku dłuższej nieobecności promotora pracy dyplomowej, która może wpłynąć na opóźnienie terminu wykonania i złożenia pracy, student może wystąpić o wyznaczenie promotora zastępczego, którego wyznacza dziekan po zasięgnięciu opinii przełożonego tego promotora zastępczego.
8. Zmiana promotora, dokonana w okresie ostatnich 6 miesięcy przed terminem planowanego złożenia pracy dyplomowej, może stanowić podstawę do przedłużenia terminu złożenia pracy na zasadach określonych w § 51 ust. 7 Regulaminu.
9. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego.
10. Przy ocenie prac dyplomowych stosuje się skalę ocen podaną w § 37 ust. 1 Regulaminu.
11. Recenzentem pracy dyplomowej magisterskiej może być nauczyciel akademicki lub specjalista spoza Politechniki, który posiada co najmniej stopień naukowy doktora.

12. W przypadku gdy student otrzymuje stypendium fundowane, zawarł umowę przedwstępną z zakładem pracy lub jest studiującym pracownikiem, przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej można uwzględnić ewentualne potrzeby danego zakładu pracy.

Forma i termin składania pracy

1. Pracę dyplomową może stanowić praca pisemna, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, inna.
2. W przypadku pracy pisemnej student składa w dziekanacie pisemną pracę dyplomową w formie papierowej w dwóch egzemplarzach (format A4, wydruk dwustronny, 1 egz. twarda oprawa oraz 1 egz. praca zbindowana na listwie – przeznaczona do akt osobowych studenta) oraz wprowadza pracę dyplomową w postaci pliku elektronicznego w formacie DOC, DOCX (Microsoft Word) lub PDF (wyłącznie w wersji edytowalnej) do systemu IOS.
3. Tekst formy papierowej (wydruk z pliku) i formy elektronicznej pracy, o których mowa w ust. 2, musi być identyczny. Student składa w dziekanacie oświadczenie w sprawie takiej zgodności.
4. Załącznikiem do pisemnej pracy dyplomowej może być program komputerowy, model, projekt, urządzenie itp.
5. Formę i sposób złożenia pracy dyplomowej innej niż pisemna ustala dziekan na wniosek studenta.
6. Student obowiązany jest złożyć pracę dyplomową w terminie określonym w organizacji roku akademickiego.
7. Dziekan, na wniosek promotora pracy dyplomowej lub na wniosek studenta zaopiniowany przez promotora, może przesunąć termin złożenia pracy dyplomowej w przypadku:
1) długotrwałej choroby studenta, potwierdzonej odpowiednim orzeczeniem lekarskim;
2) ważnych i odpowiednio udokumentowanych okoliczności losowych;
3) innych istotnych okoliczności.
8. Pracę dyplomową uznaje się za niezłożoną w przypadku, gdy w określonym terminie nie została złożona w oba sposoby określone w ust. 2 lub zgodnie z ust. 5.
9. Niezłożenie pracy dyplomowej jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów.

Niezaliczenie pracy dyplomowej

1. Student, którego praca dyplomowa uzyskała ocenę niedostateczną, może ubiegać się o przyznanie dodatkowych trzech miesięcy na jej poprawienie. Decyzję w tej sprawie podejmuje dziekan po zasięgnięciu opinii recenzenta.
2. Brak zgody dziekana, o której mowa w ust. 1, lub ponowna negatywna ocena pracy dyplomowej powoduje decyzję:
1) o skreśleniu studenta z listy studentów albo
2) o prawie do powtarzania semestru lub roku studiów – na wniosek studenta.

Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Punkty ECTS
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: wykłady	10	19
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe		
Udział w zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zaliczenia/egzaminy poza godz. zajęć dydaktycznych		
Własna praca studenta, w tym przygotowanie do zajęć, zaliczeń/egzaminów, wykonanie sprawozdań/zadań, udział w konsultacjach	465	
Łączny nakład pracy studenta	**475**	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi udziału nauczyciela		
Nakład pracy związany z zajęciami praktycznymi (dotyczy profilu praktycznego)		

Zatwierdzam
Dziekan Wydziału Geoinżynierii i Ochrony Środowiska

dr hab. inż. Witold Kazimierski, prof. PM