

KLIMATOLOGIA I OCHRONA ATMOSFERY Z ELEMENTAMI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

studia II stopnia,
stacjonarne

**Objaśnienie oznaczeń*

K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia się;

W - kategoria wiedzy w efektach kształcenia;

U - kategoria umiejętności w efektach kształcenia;

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych w efektach kształcenia;

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia.

SEMESTR I

przedmioty obligatoryjne

BHP I PPOŻ.
SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim BHP i ppoż. / Occupational safety and fire protection
2.	Dyscyplina
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Dział Bezpieczeństwa i Higieny Pracy oraz Ochrona Przeciwpożarowej UWr
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykłady: 4
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowe wiadomości z BHP na poziomie szkoły średniej
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Przybliżenie podstawowych zagadnień związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ochroną przeciwpożarową, uświadomienie zagrożeń i problemów (także zdrowotnych) związanych z niewłaściwymi rozwiązaniami ergonomicznymi na stanowiskach pracy zawodowej oraz w życiu pozazawodowym, a także korzyści wynikających z prawidłowych działań w tym zakresie.
14.	Treści programowe - realizowane online (O) Wykłady: 1. Postacie i fizjologiczne uwarunkowania pracy. Obciążenia fizyczne i umysłowe. 2. Materialne środowisko pracy: czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne. 3. Układ człowiek – maszyna. Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. 4. Choroby zawodowe i wypadki przy pracy.
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna potencjalne zagrożenia dla zdrowia spowodowane oddziaływaniem czynników chemicznych, biologicznych i fizycznych w środowisku pracy. P_W02: Rozpoznaje i opisuje główne elementy materialnego środowiska pracy. Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W13 K_W14

	P_W03: Zna zasady funkcjonowania układu cybernetycznego człowiek – maszyna.	K_W14
	P_W04: Zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_W13
	P_U01: Stosuje wiedzę w sytuacjach typowych i nietypowych.	K_U04
	P_K01: Zachowuje się zgodnie z normami etycznymi i prawnymi.	K_K01
16.	Literatura obowiązkowa Aktualne instrukcje BHP i ppoż	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – test (O) – K_W13, K_W14, K_U04, K_K01	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_W04, P_U01, P_K01: - zaliczenie na ocenę test obejmujący pytania zamknięte (O); - ocena pozytywna po otrzymaniu 60% poprawnych odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład online: 4	4
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 5	10
	Łączna liczba godzin	14
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	

**SYSTEMY INFORMACI GEOGRAFICZNEJ
W NAUKACH O ATMOSFERZE
SYLABUS PRZEDMIOTU**

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Systemy informacji geograficznej w naukach o atmosferze / GIS in atmospheric sciences	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium: 30	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z geograficznych systemów informacji.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Poznanie metod analiz przestrzennych wykorzystywanych w badaniach atmosfery.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Rastrowy model danych przestrzennych. 2. Funkcje analizy rastrowej. 3. Wektorowy model danych przestrzennych. 4. Prezentacja danych przestrzennych. 5. Projekt – analiza danych rastrowych i wektorowych.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Potrafi dobierać odpowiednie metody GIS do analizy zjawisk atmosferycznych. P_U01: Potrafi używać narzędzi GIS do analizy zjawisk atmosferycznych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W02, K_W04, K_W06 K_U04, K_U05, K_U09 K_K03

	P_K01: Potrafi pracować w grupie i indywidualnie, realizując zadania związane z przestrzenną analizą zjawisk atmosferycznych.	
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Lovelace et al. Geocomputation with R, https://geocompr.robinlovelace.net/ • Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. 2006: GIS – Teoria i praktyka Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, pp. 519 • Urbański J. 2008: GIS w badaniach przyrodniczych Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego pp. 252 Literatura zalecana: • Namysłowska-Wilczyńska B. 2007: Geostatystyka. Teoria i zastosowania Oficyna Wydawnicza	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: Projekty realizowane indywidualnie (T) – K_W02, K_W04, K_W06, K_U04, K_U05, K_U09, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium P_W01, P_U01, P_K01: - trzy projekty realizowane indywidualnie (T); - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich projektów; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 30	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 50	70
	łącznie liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

GLOBALNE ZMIANY KLIMATU

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Globalne zmiany klimatu / Global climate change
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalizacja) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza n/t meteorologii i klimatologii na poziomie studiów I stopnia.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Nabycie wiedzy na temat fizycznych podstaw zmian klimatycznych oraz zrozumienie złożonych uwarunkowań tych zmian ze szczególnym uwzględnieniem roli człowieka. Umiejętność racjonalnego argumentowania i prowadzenia dyskusji w zakresie zmian klimatu i jego skutków oraz w zakresie potencjalnych działań człowieka w zmniejszaniu skali zmian klimatu i adaptacji do tych zmian. Umiejętność korzystania i przetwarzania baz danych stanowiących źródło wiedzy na temat zmian klimatycznych.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Wprowadzenie do Globalnych Zmian Klimatu (GZK): a) terminologia w zakresie GZK; b) system klimatyczny i jego uwarunkowania; c) zmiany klimatu w przeszłości. 2. Współczesne globalne ocieplenie (WGO): a) zmiany temperatury w erze przemysłowej: zróżnicowanie regionalne i oscylacje tempa zmian; b) przyczyny zmian temperatury (gazy cieplarniane, zmiany użytkowania ziemi, aerozole atmosferyczne oraz czynniki astrofizyczne i geofizyczne); c) bilans energetyczny Ziemi d) sprzężenia zwrotne oraz mechanizmy samoregulacji w odniesieniu do WGO, cykl węglowy.

	3. Skutki WGO: a) Zjawiska ekstremalne; b) przyroda nieożywiona; c) biosfera; d) społeczeństwo (produkcja żywności, zaopatrzenie w wodę, zdrowie, działalność gospodarcza, infrastruktura); e) skutki poszczególnych scenariuszy zmian klimatu. 4. Działania zaradcze: a) powstrzymywanie ocieplenia przez redukcję emisji; b) adaptacja do WGO. 5. Problematyka WGO a polityka i działalność społeczna. Ćwiczenia: 1. Przeprowadzenie debaty oksfordzkiej n/t konfliktów społecznych wynikających ze zmian klimatu w realiach przyrodniczych i społeczno-gospodarczych wybranych regionów np.: a) konflikt o wodę w rejonie Jeziora Aralskiego; b) zagrożenia związane z podniesieniem poziomu morza w Bangladeszu; c) problemy zdrowotne w warunkach nasilającego się zjawiska miejskiej wyspy ciepła w Polsce; d) inne konflikty zaproponowane przez uczestników zajęć. 2. Źródła wiedzy o klimacie – zapoznanie z dostępnymi bazami danych. 3. Podstawy wizualizacji danych z reanaliz meteorologicznych w środowisku R. 4. Prezentacja warunków klimatycznych danego obszaru.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna elementy składowe systemu klimatycznego i rozumie sposób jego funkcjonowania. P_W02: Rozróżnia naturalne i antropogeniczne czynniki zmian klimatu i rozumie sposób ich oddziaływania. P_W03: Potrafi wskazać na potencjalne działania adaptacyjne do zmian klimatu i ograniczające te zmiany w określonych realiach geograficznych. P_W04: Orientuje się w regulacjach prawnych na poziomie krajowym i międzynarodowym w odniesieniu do problematyki współczesnego ocieplenia klimatu. P_U01: Potrafi, w sposób kompetentny, brać udział w dyskusji n/t przyrodniczych i społecznych skutków współczesnych zmian klimatu. P_U02: Tworzy poprawne metodycznie wizualizacje danych przestrzennych z wykorzystaniem dostępnych źródeł i technik informatycznych. P_U03: Potrafi pracować w zespole przyjmując różne role	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W03 K_W01, K_W02, K_W03, K_W13 K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_W13 K_W03, K_W07 K_U04, K_U09 K_U05, K_U09 K_U10, K_U19, K_U20

16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Marcin Popkiewicz, Aleksandra Kardaś, Szymon Malinowski, 2018. Nauka o klimacie. Wyd. Sonia Draga Sp. z o.o., Wyd. Nieoczywiste – imprint GAB Media, Katowice, 541 s. • Maslin Mark, 2018, Zmiany klimatu - krótkie wprowadzenie. Wyd. Uniw. Łódzkiego (za Oxford University Press, Łódź, 219 s. • IPCC 6th Report. https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/ Literatura zalecana: • Dodson John (ed.), 2010, Changing Climates, Earth Systems and Society. Springer, 244 s. • Hardy J.T., 2003, Climate Change. Causes, Effects and Solutions. Willey & Sons, 247 s.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T) – K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_W13 - pisemny raport z debaty oksfordzkiej (T) – K_U04, K_U05, K_U09, K_U10 - prezentacja (T) - K_U04, K_U05, K_U09, K_U10	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_W04: - kolokwium zaliczeniowe (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia - P_U01, P_P02, P_U03: - ciągła kontrola obecności (T); - czynny udział w debacie oksfordzkiej; - aktywny udział w zajęciach (T); - prezentacja (T); - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30
	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 21 - czytanie wskazanej literatury: 15 - przygotowanie do kolokwium: 9	45
	łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS	3

FIZYKA ATMOSFERY

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Fizyka atmosfery / Atmospheric physics
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykłady: 30
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii, klimatologii, matematyki oraz fizyki.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zaznajomienie studentów z procesami fizycznymi zachodzącymi w atmosferze. Wykład ma celu przedstawienie problematyki dotyczącej procesów zachodzących w atmosferze, związanych z obecnością pary wodnej, gazów szklarniowych, ozonu itp. oraz zaznajomieniem studentów z niezbędnym zakresem znajomości z termodynamiki oraz meteorologii dynamicznej, koniecznym do dalszych studiów z zakresu dyspersji zanieczyszczeń i zmian klimatu.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny Wykłady: 1. Fizyka atmosfery – wprowadzenie 2. Budowa atmosfery 3. Ozon w atmosferze Ziemi 4. Efekt szklarniowy: a) dwutlenek węgla w atmosferze Ziemi; b) inne gazy szklarniowe 5. Aerosole atmosferyczne 6. Woda w atmosferze Ziemi: a) właściwości wody b) przemiany fazowe wody 7. Produkty kondensacji: powstawanie chmur (struktura i ich właściwości), chmury pozatroposferyczne, mgła i zamglenie 8. Powstawanie opadów i osadów atmosferycznych 9. Powietrze jako gaz doskonały 10. Termodynamika: a) właściwości powietrza suchego b) właściwości powietrza wilgotnego 11. Statyka atmosfery 12. Dynamika atmosfery: a) ruch na nieobracającej się i obracającej się Ziemi;

	b) powierzchnie nieciągłości; c) ruch powietrza z udziałem tarcia; d) wiatr na mapach topografii powierzchni izobarycznych; e) ruch fazy początkowej, trajektorie i linie prądu f) cyrkulacja atmosfery 13. Elementy optyki i elektryki atmosfery	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy atmosfery, umożliwiającą rozumienie zjawisk fizykochemicznych zachodzących w poszczególnych jej warstwach oraz z zakresu termodynamiki i dynamiki atmosfery P_W02: rozumienie znaczenie procesów fizycznych w transporcie zanieczyszczeń powietrza i analizie zjawisk pogodowych P_U01: potrafi rozpoznać i opisać podstawowe zjawiska zachodzące w atmosferze na gruncie fizyki i chemii P_K01: rozumie potrzebę pogłębiania swojej wiedzy	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02 K_W03, K_W08 K_U13, K_U15 K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Kopcewicz T., 1956, Fizyka atmosfery, PWN - Holton J.R., 1973, An introduction to dynamic meteorology: , Academic Press N.Y. - Gordon A.H., 1962, Elements of dynamic meteorology: , The English Univ. Press - Seinfeld J.H., Pandis S.N., 1998, Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change, A Wiley-Interscience publication, USA. Literatura zalecana: - Boeker E., van Grondelle R., 2002, Fizyka środowiska. PWN, Warszawa. - Dworak T.Z., 1994, Fizyka środowiska atmosferycznego. Wyd. AGH. Kraków.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin pisemny (T) - K_W01, K_W02, K_W03, K_W06, K_U13, K_U15, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_U01, P_K01: - egzamin pisemny (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 30	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 10	20

	- przygotowanie do egzaminu: 10	
	Łączna liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

KLIMAT W RÓŻNYCH SKALACH PRZESTRZENNYCH

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Klimat w różnych skalach przestrzennych / Climate at a range of spatial scales
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 10 Ćwiczenia: 20
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii i klimatologii.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Przekazanie wiedzy na temat interakcji pomiędzy podłożem i atmosferą oraz o przyczynach przestrzennego zróżnicowania klimatu. Analiza wpływu sytuacji synoptycznej oraz rzeźby terenu na przestrzenną zmienność elementów pogody. Kształtowanie umiejętności przygotowywania opracowań ujmujących przestrzenne zróżnicowanie klimatyczne danego obszaru.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Skale przestrzenne w badaniach klimatu. 2. Interakcja w wymianie energii między atmosferą i podłożem, struktura bilansu energetycznego powierzchni czynnej. 3. Wpływ rzeźby oraz pokrycia terenu na przestrzenne zróżnicowanie elementów pogody/klimatu. 4. Specyfika klimatu ekosystemów leśnych. 5. Przykłady zróżnicowania mikro- i topo- klimatycznego (np. obszary górskie, klimat wybrzeży). Ćwiczenia: 1. Struktura bilansu energetycznego dla różnych kategorii powierzchni czynnej jako podstawa przestrzennego zróżnicowania klimatu. 2. Wpływ ukształtowania oraz pokrycia terenu na rozkład przestrzenny elementów klimatu – case study.

	3. Konstruowanie map rozkładu przestrzennego wybranych elementów klimatu (skala mezo- i topo-). 4. Opracowania w skali mikroklimatu.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Wie, w jaki sposób różne kategorie użytkowania oraz topografia terenu wpływają na przestrzenne zróżnicowanie klimatyczne. P_W02: Zna zasady konstruowania map topo-klimatycznych. P_W03: Rozumie różnice w opracowywaniu danych meteorologicznych w różnych skalach czasowych i przestrzennych. P_W04: Wie, jakie są możliwości wykorzystania wiedzy o zróżnicowaniu klimatycznym w różnych dziedzinach działalności człowieka. P_U01: Potrafi wyjaśnić przyczyny zróżnicowania klimatu w skali lokalnej. P_U02: Umie przygotować syntetyczne opracowanie dotyczące charakterystyki klimatu w skali lokalnej. P_K01: Wie, jak wykorzystać swoją wiedzę klimatyczną w kreowaniu polityki racjonalnego gospodarowania środowiskiem.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W11 K_W04, K_W06 K_W06, K_W09, K_W11 K_W11, K_W13 K_U06, K_U07, K_U12 K_U09, K_U13, K_U15 K_K01, K_K03, K_K05
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Yoshino M.M., 1975, Climate in a small area, Univ. of Tokyo Press. - Grzybowski J. (red.), 1990: Problemy współczesnej topoklimatologii, IGiPZ PAN, Warszawa. - Paszyński J., Miara K., Skoczek J., 1999: Wymiana energii między atmosferą a podłożem jako podstawa kartowania topoklimatycznego, Dokument geogr. Nr 14. S. Bac (red.), 1991, Współczesne badania topoklimatyczne, Prace Inst. Geogr., ser. A, Geogr. Fiz. V, Wyd. Uniw. Wrocł. Literatura zalecana: - Oke T.R., 1978: Boundary layer climates, London. - Landsberg H.E., 1981, General Climatology, Elsevier Sci. Publ. Company, Amsterdam. - Whiteman C.D., 2000, Mountain Meteorology – Fundamentals and applications, Oxford University Press.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T) – K_W01, K_W02, K_W04, P_W06, K_W09, P_W11, K_W13 - opracowania pisemne oraz prezentacje multimedialne (T) – K_U06, K_U07, K_U09, K_U12, K_U13, K_U15, K_K01, K_K03, K_K05	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_W03, P_W04:	

	- kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia P_U01, P_U02, P_K01: - opracowania pisemne (T); - prezentacja multimedialna (T); - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 10 - ćwiczenia: 20	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 20 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 30 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10	70
	łącznie liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

OCHRONA I MONITORING ATMOSFERY

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Ochrona i monitoring atmosfery/ Atmosphere protection and air pollution monitoring
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 10 Ćwiczenia: 20
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza o zanieczyszczeniach powietrza, źródłach emisji, ochronie powietrza, meteorologii
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy dotyczącej zanieczyszczeń powietrza, wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i ekosystem, roli czynników meteorologicznych w kształtowaniu jakości powietrza oraz nabycie przez studentów umiejętności planowania, przeprowadzania pomiarów i analizy zgromadzonych danych.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Pomiary i monitoring zanieczyszczeń powietrza. 2. Zanieczyszczenie powietrza (chemiczne, fizyczne, biologiczne), źródła ich emisji, bilansowanie emisji 3. Zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego 4. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka 5. Charakterystyka zanieczyszczeń atmosferycznych: poziomy dopuszczalne, miary stężeń, metody pomiaru referencyjne i niereferencyjne, analizy zanieczyszczeń 6. Wpływ warunków meteorologicznych na jakość powietrza 7. Ocena jakości powietrza Ćwiczenia:

	1. Wpływ warunków meteorologicznych na jakość powietrza/Lokalne uwarunkowania zmienności stężeń zanieczyszczeń - przygotowanie raportu na podstawie danych pochodzących z baz GIOS, EBAS, IMGW (projekt).	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: charakteryzuje aktualne problemy związane z ochroną powietrza w różnej skali przestrzennej oraz dostrzega wielorakie związki między poszczególnymi elementami środowiska naturalnego i antropogenicznego P_W02: ma wiedzę dotyczącą podstaw ochrony atmosfery i klimatu P_W03: ma wiedzę dotyczącą technik monitorowania powietrza P_U01: wykorzystuje nowoczesne techniki zdobywania informacji, potrafi korzystać z różnorodnych baz danych P_U02: przeprowadza prawidłowo analizy w zakresie jakości powietrza w odniesieniu do obowiązujących przepisów prawa, potrafi wskazać główne przyczyny i skutki złej jakości powietrza P_U03: potrafi zaplanować i przeprowadzić kampanię pomiarową, a dane poddać weryfikacji i analizie P_K01: dąży do stałego poszerzania swojej wiedzy w zakresie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń powietrza oraz umiejętności w zakresie metod analitycznych, rozwiązań modelowych, przepisów prawa P_K02: odrzuca zachowania nieetyczne i ma świadomość roli człowieka w kształtowaniu jakości powietrza	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W04, K_W05 K_W04 K_W14 K_U07 K_U14 K_U11, K_U12, K_U08, K_U20 K_K04 K_K02
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Czarnecka M., Koźmiński Cz., 2006, Meteorologia a zanieczyszczenia atmosfery, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin. • Gomółka E. Szaynok A., 1997, Chemia wody i powietrza, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław • Seinfeld J.H., Pandis S.N., 2016, Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change, A Wiley-Interscience publication, USA. • Juda-Rezler K., 2000, Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Oficyna Wydawnicza Polit. Warszawskiej, Warszawa. • Rózdżyński K., 1995 i 1996, Miernictwo meteorologiczne, cz. I i II, IMGW, Warszawa; • Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 283 s. Literatura zalecana:	

	• Wielgosiński G., Zarzycki R., 2018, Technologie i procesy ochrony powietrza, Wydawnictwo Naukowe PWN • Badura M., Batog P., Drzeniecka-Osiadacz A., Modzel P., 2018, Evaluation of Low-Cost Sensors for Ambient PM2.5 Monitoring, Journal of Sensors, Volume 2018, Article ID 5096540 • Badura M., Batog P., Drzeniecka-Osiadacz A., Modzel P., 2019, Regression methods in the calibration of low-cost sensors for ambient particulate matter measurements, SN Applied Sciences, 1:622, 2019, • Drzeniecka-Osiadacz A., Sawiński, T. Kowalczyk M., Modzel P., Muskała P., Korzystka-Muskała M., Bilińska D., 2018, Wykorzystanie pomiarów mobilnych w ocenie przestrzennej zmienności jakości powietrza, [w:] Kosmala M., Tereny zieleni w ochronie powietrza, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Toruń, Toruń, s. 37-49											
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin pisemny (T) - K_W01, K_W04, K_W05, K_W14 - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T) - K_W01, K_W04, K_W05, K_W14, K_U01, K_U07, K_U08, K_U11, K_U12, K_U14, K_K02, K_K04, K_K07											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_W03: - egzamin pisemny (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte, - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_K01, P_K02: - ocena z projektu/ów (T); - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć - pozytywna ocena końcowa po otrzymaniu więcej niż 50% punktów; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - Wykład:10 - Ćwiczenia: 20 </td><td>30</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 15 - przygotowanie raportu:20 </td><td>70</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>100</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)</td><td>4</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - Wykład:10 - Ćwiczenia: 20	30	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 15 - przygotowanie raportu:20	70	Łączna liczba godzin	100	Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)	4
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - Wykład:10 - Ćwiczenia: 20	30											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 15 - przygotowanie raportu:20	70											
Łączna liczba godzin	100											
Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)	4											

SEMINARIUM DYPLOMOWE 1

SYLABUS PRZEDMIOTU

	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Seminarium dyplomowe 1 / Research seminar 1	
	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
	Język wykładowy Polski	
	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
	Kod przedmiotu/modułu	
	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
	Poziom studiów II stopień	
	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
	Forma zajęć i liczba godzin Seminarium: 16	
	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Zakres wymagań zgodny dotychczasowym przebiegiem studiów.	
	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem seminarium jest przygotowanie studenta do napisania pracy magisterskiej kończącej studia II stopnia, nabycia umiejętności formułowania celu badawczego, sposobu jego realizacji, przedstawiania efektów oraz krytycznej oceny wyników badań własnych i innych osób. Program pierwszej części seminarium (I semestr) obejmuje prezentację tematyki dyscypliny, dyskusję na kształtem i zakresem pracy magisterskiej, wybór tematu i określenie celu pracy, omówienie metodyki przygotowania pracy i przygotowanie warsztatu do jej zrealizowania.	
	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Seminarium: 1. Omówienie dorobku dyscypliny i ośrodka w zakresie tematyki specjalizacji magisterskiej; 2. Zasoby biblioteczne i dostęp do e-czasopism, kwerenda; 3. Prezentacja osiągnięć, idei/ celów naukowych studentów; 4. Wybór tematyki prac i dyskusja zakresu treści; 5. Zasady pisania pracy naukowej.	
	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna formalne i merytoryczne zasady przygotowania pracy magisterskiej.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się K_W01, K_W13, K_W14

	P_U01: Umie samodzielnie określić problem badawczy i cel pracy.	K_U07, K_U15
	P_U02: Samodzielnie poszukuje źródeł informacji i znajduje materiały niezbędne do realizacji tematu.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U07
	P_U03: Krytycznie analizuje i ocenia stan wiedzy w obrębie tematyki pracy magisterskiej.	K_U04, K_U12
	P_K01: Realizuje indywidualne zadania według ustalonej przez siebie kolejności i hierarchii.	K_U07
	P_K02: Ma świadomość konieczności samodzielnego pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych.	K_K01, K_K03
	P_K03: Działa zgodnie z zasadami poszanowania własności intelektualnej.	K_K01, K_K02
Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Weiner J. 1998, Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny. PWN, Warszawa. Literatura zalecana: - Według wskazań prowadzących seminarium oraz promotorów prac.		
Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - prezentacja multimedialna (T), raport pisemny (T) - K_W01, K_W13, K_W14, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_U12, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03		
Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Seminarium: P_W01, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02, P_K03: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć; - aktywność podczas zajęć (udział w dyskusji); - prezentacja; - opracowanie pisemne (koncepcja pracy, raport z literatury); - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.		
Nakład pracy studenta		
forma realizacji zajęć przez studenta		liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium: 16		16
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: 24 - czytanie wskazanej literatury: 10		34
Łączna liczba godzin		50
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)		2

STATISTICS IN ATMOSPHERIC SCIENCES

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Statistics in atmospheric sciences / Statystyka w naukach o atmosferze	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Angielski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Ćwiczenia: 20	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z matematyki oraz statystyki	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Expanding students' knowledge and skills in statistical methods in atmospheric sciences. Poszerzenie wiedzy i umiejętności studentów w zakresie analiz statystycznych w naukach o atmosferze	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) 1. Introduction. Empirical distribution and exploratory data analysis (Wprowadzenie. Rozkład empiryczny i podstawowe metody eksploracji danych). 2. Parametric probability distributions (Rozkłady prawdopodobieństwa). 3. Hypothesis testing (Testowanie hipotez). 4. Statistical forecasting (Prognoza statystyczna). 5. Forecast verification (Weryfikacja prognoz). 6. Time series (Analiza serii czasowych). 7. Statistical modeling (modelowanie statystyczne).	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna proste i złożone statystyczne metody eksploracji danych o atmosferze. P_W02: Rozumie przyczyny niepewności w opisie procesów atmosferycznych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10 K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10

	P_W03: Zna rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w opisie procesów atmosferycznych. P_U01: Charakteryzuje proste i złożone zależności występujące w procesach atmosferycznych i potrafi zweryfikować postawioną hipotezę. P_U02: Potrafi zbudować i zweryfikować prostą prognozę dla wybranych elementów meteorologicznych P_U03: Potrafi przeprowadzić analizę szeregu czasowego serii danych meteorologicznych P_K01: Rozumie potrzebę systematycznego śledzenia postępów w zakresie rozpoznania procesów atmosferycznych i zmian klimatycznych	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10 K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U09 K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U08, K_U09 K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U09 K_K03, K_K05										
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Wilks D.S, 2006, Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Elsevier Literatura zalecana: • Von Storch H., Zwiers F.W., 1999, Statistical Analysis in Climate Research, Cambridge University Press • Sobczyk M., 2019, Statystyka, PWN • Zagdański A., Suchwałko A., 2019, Analiza i prognozowanie szeregów czasowych. Praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R, PWN											
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - przygotowanie i zrealizowanie projektu (T) – K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U08, K_U09, K_K03, K_K05											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Ćwiczenia P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01: - przygotowanie i zrealizowanie projektu											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia: 20</td><td>20</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 20 - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 40</td><td>80</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>100</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>4</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia: 20	20	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 20 - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 40	80	Łączna liczba godzin	100	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia: 20	20											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 20 - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 40	80											
Łączna liczba godzin	100											
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4											

TECHNIKI POMIAROWE W NAUKACH O ATMOSFERZE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Techniki pomiarowe w naukach o atmosferze / Measurement techniques in atmospheric sciences
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii, klimatologii i ochrony atmosfery.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Poszerzanie wiedzy i umiejętności studentów w zakresie współczesnych technik pomiarowych oraz pragmatyki prowadzenia pomiarów i monitoringu procesów atmosferycznych, z uwzględnieniem pomiarów i monitoringu jakości powietrza.
14.	Treści programowe -realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Pomiary podstawowych parametrów tła meteorologicznego. 2. Pomiary na potrzeby analiz bioklimatu. 3. Naziemne pomiary jakości powietrza z uwzględnieniem rozwiązań niskokosztowych. 4. Pomiary pionowej struktury atmosfery (pomiary sodarowe, pomiary lidarowe). 5. Pomiary specjalne (wykorzystanie bezzałogowych platform latających w pomiarach jakości powietrza, mobilne pomiary warunków meteorologicznych i jakości powietrza). 6. Zasady budowy sieci pomiarowej – problematyka reprezentatywności stanowisk pomiarowych, dobór lokalizacji, gęstość sieci, pragmatyka. 7. Procedury zapewnienia jakości danych pomiarowych. Ćwiczenia: 1. Organizacja i przeprowadzenie kampanii pomiarowej (pomiary jakości powietrza lub parametrów tła meteorologicznego). 2. Kontrola merytoryczna i opracowanie surowych danych pomiarowych.

	3. Analiza i opracowanie merytoryczne uzyskanych wyników. 4. Prezentacja wyników. 5. Udział w standardowych pomiarach realizowanych w Obserwatorium ZKiOA	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Rozumie fizyczne zasady działania, konstrukcję oraz obsługi przyrządów pomiarowych stosowanych w naukach o atmosferze; P_W02: Zna standardowe oraz współczesne metody pomiarów stosowane w badaniach meteorologicznych, klimatologicznych oraz monitoringu jakości powietrza P_W03: Zna standardy jakości oraz procedury kontroli jakości stosowane w naukach o atmosferze P_U01: Prawidłowo użytkuje przyrządy pomiarowe P_U02: Wykorzystuje w prowadzonych pomiarach automatyczne rejestratory i stacje pomiarowe P_U03: Identyfikuje i interpretuje przyczyny wystąpienia błędów pomiarowych P_U04: Potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzić kampanię pomiarową oraz opracować i zinterpretować uzyskane wyniki P_K01: Dąży do ustawicznego rozszerzania swojej wiedzy, umiejętności oraz zdolności obserwacji P_K02: Jest zdolny do pracy zespołowej, respektując zasady priorytetów działań P_K03: Rozumie potrzebę prowadzenia obserwacji meteorologicznej według ściśle określonych zasad P_K04: Dbą o rzetelność prowadzonych pomiarów i obserwacji z uwzględnieniem zasad BHP	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, K_W02, K_W04, K_W06, K_W11 K_W02, K_W04, K_W06, K_W11 K_W09, K_W12 K_U04, K_U05, K_U11, K_U12 K_U04, K_U05, K_U11, K_U12 K_U04, K_U05, K_U11, K_U12 K_U07, K_U09, K_U10 K_K01, K_K03 K_K05, K_K07 K_K01 K_K01
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Juda-Rezler K., Toczko B., 2016, Pyły drobne w atmosferze, Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 297 s. - Rózdzyński K., 1995 i 1996, Miernictwo meteorologiczne, cz. I i II, IMGW, Warszawa; - Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 283 s. Literatura zalecana	

	• Badura M., Batog P., Drzeniecka-Osiadacz A., Modzel P., 2018, Evaluation of Low-Cost Sensors for Ambient PM2.5 Monitoring, Journal of Sensors, Volume 2018, Article ID 5096540 • Badura M., Batog P., Drzeniecka-Osiadacz A., Modzel P., 2019, Regression methods in the calibration of low-cost sensors for ambient particulate matter measurements, SN Applied Sciences, 1:622, 2019, • Drzeniecka-Osiadacz A., Sawiński, T. Kowalczyk M., Modzel P., Muskała P., Korzystka-Muskała M., Bilińska D., 2018, Wykorzystanie pomiarów mobilnych w ocenie przestrzennej zmienności jakości powietrza, [w:] Kosmala M., Tereny zieleni w ochronie powietrza, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Toruń, Toruń, s. 37-49.													
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – kolokwium zaliczeniowe (T) - K_W02, K_W04, K_W06, K_W09, K_W11, K_W12 – sprawozdanie z wykonanego projektu (T) - K_U04, K_U05, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K03, K_K05, K_K07													
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_W03: - kolokwium zaliczeniowe (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01, P_K02, P_K03, P_K04: - ciągła kontrola obecności; - aktywny udział w zajęciach; - grupowe opracowanie pisemne (T); - ustna prezentacja wyników wykonanego projektu (T); – skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.													
19.	<table><tr><td>Nakład pracy studenta</td><td></td></tr><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16</td><td>30</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 4 - prowadzenie samodzielnych pomiarów 15 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 7 - napisanie raportu z zajęć: 9 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10</td><td>45</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>75</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>3</td></tr></table>		Nakład pracy studenta		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 4 - prowadzenie samodzielnych pomiarów 15 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 7 - napisanie raportu z zajęć: 9 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10	45	Łączna liczba godzin	75	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3
Nakład pracy studenta														
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć													
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30													
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 4 - prowadzenie samodzielnych pomiarów 15 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 7 - napisanie raportu z zajęć: 9 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10	45													
Łączna liczba godzin	75													
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3													

PROGRAMOWANIE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Programowanie / Programming	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i Środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium: 30	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z informatyki.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Nauczenie studentów podstaw programowania oraz przygotowanie ich do budowy modeli uczenia maszynowego na dalszym etapie kształcenia.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Wprowadzenie: znaczenie programowania, środowisko programistyczne Jupyter Notebook, struktura programu w Python 2. Podstawowe elementy Python: składnia i podstawowe elementy języka, typy danych, operatory, struktury kontrolne (pętle, instrukcje warunkowe) 3. Funkcje: definicja i wywołanie funkcji, parametry i argumenty, zasięg zmiennych, funkcje wbudowane i użytkownika 4. Obsługa plików, obsługa błędów: otwieranie, czytanie i zapisywanie plików, debugowanie kodu 5. Programowanie obiektowe: wprowadzenie do obiektów i klas, tworzenie i używanie klas i obiektów, zastosowania 6. Wprowadzenie do bibliotek Python: biblioteki numpy i pandas, podstawowe operacje na danych, tworzenie prostych wykresów	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna ogólne zasady funkcjonowania programów komputerowych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W06

	P_W02: Zna zasady automatyzacji pracy poprzez przygotowywanie algorytmów komputerowych i skrypty. P_U01: Potrafi napisać program komputerowy rozwiązujący przedstawiony problem. P_U02: Potrafi automatyzować pracę przez przygotowywanie algorytmów i skryptów. P_K01: Potrafi zaplanować kolejność wykonywanych prac zmierzających do rozwiązania określonego problemu samodzielnie i w zespole.	K_W06 K_U03, K_U04, K_U06 K_U03, K_U04, K_U10 K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Zelle J., Python Programming: an introduction to computer science • Joel G., Data Science od podstaw	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - projekty realizowane indywidualnie, po zakończeniu każdego z modułów (T) - K_W06, K_U03, K_U04, K_U06, K_U10, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium - P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_K01: - projekty realizowane indywidualnie; - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich projektów; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 30	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 40 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 15	70
	Łączna liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

SEMESTR II

przedmioty obligatoryjne

CHEMIA ATMOSFERY

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Chemia atmosfery/ Chemistry of the Atmosphere	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykłady: 12	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Chemia na poziomie szkoły średniej, podstawowa wiedza z meteorologii i klimatologii.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Poznanie podstawowych procesów fizyko-chemicznych odpowiedzialnych za skład chemiczny i własności atmosfery ziemskiej oraz głównych reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze, z rozróżnieniem zjawisk naturalnych i modyfikowanych działalnością antropogeniczną. Zapoznanie studentów z problemem zanieczyszczenia atmosfery oraz metodami jego ograniczania.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Atmosfera ziemska. 2. Podstawowe typy reakcji chemicznych w atmosferze. 3. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. 4. Smog klasyczny i fotochemiczny. 5. Usuwanie zanieczyszczeń z atmosfery. 6. Jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń. 7. Metody oceny poziomu stężeń zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna podstawowe procesy odpowiedzialne za skład chemiczny atmosfery ziemskiej.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, KW_02

	P_W02: Wymienia i charakteryzuje zanieczyszczenia występujące w powietrzu atmosferycznym. P_W03: Zna metody oceny poziomu stężeń zanieczyszczeń w atmosferze. P_W04: Wskazuje różnice pomiędzy naturalnym i zmodyfikowanym przez działalność człowieka przebiegiem procesów chemicznych w atmosferze. P_K01: Ma świadomość roli człowieka w kształtowaniu przebiegu procesów chemicznych w atmosferze oraz jakości powietrza atmosferycznego. Rozumie konieczność stałego poszerzania wiedzy w zakresie wpływu człowieka na środowisko.	K_W01, K_W04 K_W08 K_U08, K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Falkowska L., Korzeniewski K., 1995: „Chemia atmosfery”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego Literatura zalecana: - vanLoon G, Duffy S., 2008: „Chemia środowiska”, Wydawnictwo Naukowe PWN - Seinfeld J. H., Pandis S. N., 2016: „Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change”, WILEY	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - zaliczenie pisemne - (T) – K_W01, K_W02, K_W04, K_W08, K_U08, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład K_W01, K_W02, K_W04, K_W08, K_U08, K_K04: - kontrola obecności - kolokwium zaliczeniowe (T)	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 12	12
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 8 - przygotowanie do zaliczenia: 5	13
	łącznie liczba godzin	25
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	1

MODELOWANIE PROCESÓW ATMOSFERYCZNYCH

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Modelowanie procesów atmosferycznych / Modelling of atmospheric processes	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratoria: 36	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość meteorologii i klimatologii, technologii informacyjnych, GIS, podstaw matematyki i statystyki, języka angielskiego na poziomie B2+.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Nabycie umiejętności wykorzystania deterministycznych modeli numerycznych do modelowania parametrów meteorologicznych oraz jakości powietrza atmosferycznego; opanowanie umiejętności pracy z wynikami modeli, ich interpretacji oraz analizy błędów.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Modelowanie emisji zanieczyszczeń do atmosfery (źródła danych, zastosowanie metody top-down). 2. Modelowanie parametrów meteorologicznych z zastosowaniem modelu numerycznego (ustawienia domeny, przygotowanie danych wejściowych, parametryzacja procesów fizycznych, realizacja obliczeń). 3. Zastosowanie chemicznego modelu transportu zanieczyszczeń do oceny jakości powietrza atmosferycznego (ustawienia domeny, przygotowanie danych wejściowych, parametryzacja procesów chemicznych, realizacja obliczeń) 4. Realizacja indywidualnych projektów dotyczących modelowania emisji, parametrów meteorologicznych oraz jakości powietrza atmosferycznego. 5. Prezentacja i weryfikacja wyników modelowania.	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:

	P_W01: Rozumie przydatność metod modelowania numerycznego w uzyskiwaniu rozkładów przestrzennych parametrów meteorologicznych oraz jakości powietrza atmosferycznego. P_W02: Zna rodzaje modeli dyspersji zanieczyszczeń atmosferycznych. Ma wiedzę na temat procesów chemicznych i fizycznych zaimplementowanych w modelach. P_W03: Wskazuje źródła i metody pozyskania danych do modeli. Zna zasady analiz błędów oraz oceny jakości modeli. P_U01: Potrafi dobierać i stosować metody i modele w zależności od celu projektu. Potrafi pobierać, konwertować i importować dane. P_U02: Potrafi konfigurować ustawienia modelu oraz uruchamiać symulacje numeryczne. Przedstawia wyniki w postaci graficznej. P_U03: Analizuje informacje wyjściowe z modelu i weryfikuje uzyskane wyniki. P_K01: Potrafi krytycznie spojrzeć na uzyskane wyniki i ocenić możliwości ich zastosowania w praktyce.	K_W03 K_W01, K_W04 K_W09 K_U06 K_U09 K_U06, K_U07 K_K04, K_K05						
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Markiewicz M., 2004: Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Wyd. Politechniki Warszawskiej. • Dokumentacje modeli dostępne na stronach internetowych. Literatura zalecana: • Sportisse B., 2010: Fundamentals in air pollution - from processes to modelling, Springer.							
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - projekty realizowane samodzielnie (T), sprawozdania z projektów (T): K_W01, K_W03, K_W04, K_W09, K_U06, K_U09, K_U07, K_K04, K_K05							
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium - P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć; - projekty realizowane samodzielnie (T); - sprawozdania z projektów (T)							
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 36</td><td>36</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie do zajęć: 35 - przygotowanie projektów, sprawozdań: 40</td><td>89</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 36	36	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie do zajęć: 35 - przygotowanie projektów, sprawozdań: 40	89
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć							
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 36	36							
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie do zajęć: 35 - przygotowanie projektów, sprawozdań: 40	89							

	Łączna liczba godzin	125
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	5

SEMINARIUM DYPLOMOWE 2

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Seminarium dyplomowe 2 / Research seminar 2	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Seminarium: 16	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Seminarium dyplomowe 1	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem seminarium jest przygotowanie studenta do napisania pracy magisterskiej kończącej studia II stopnia, nabycia umiejętności formułowania celu badawczego, sposobu jego realizacji, przedstawiania efektów oraz krytycznej oceny wyników badań własnych i innych osób. Program drugiej części seminarium (II semestr) obejmuje prezentację wyników kwerendy materiałowej i dyskusję drogi postępowania badawczego w trakcie przygotowywania pracy.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Seminarium: 1. Prezentacje stanu wiedzy w zakresie wybranej tematyki pracy magisterskiej, materiałów źródłowych i drogi postępowania badawczego; 2. Omówienie pracy seminaryjnej.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna stan wiedzy w zakresie realizowanej tematyki w stopniu pozwalającym na właściwe umieszczenie tematu własnej pracy w szerszym kontekście dorobku dyscypliny. P_U01: Określa drogę postępowania badawczego w celu realizacji tematu pracy magisterskiej.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się K_W01, K_W06, K_W13, K_W14 K_U04, K_U07

	P_U02: Samodzielnie poszukuje źródeł informacji i znajduje materiały niezbędne do realizacji tematu.	K_U03, K_U13
	P_U03: Doskonali umiejętność wypowiedzi pisemnej i ustnej zgodnie z zasadami prezentacji w nauce.	K_U06, K_U09
	P_U04: Projektuje układ pracy magisterskiej.	K_U06, K_U09, K_U15
	P_K01: Realizuje indywidualne zadania według ustalonej przez siebie kolejności i hierarchii.	K_K04, K_K05
	P_K02: Ma świadomość konieczności samodzielnego pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych.	K_K03
	P_K03: Działa zgodnie z zasadami poszanowania własności intelektualnej.	K_K01
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Weiner J. 1998, Technika pisanie i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny. PWN, Warszawa. Literatura zalecana: - Według wskazań prowadzących seminarium oraz promotorów prac.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - prezentacja multimedialna (T), raport pisemny (T): K_W01, K_W06, K_W13, K_W014, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09, K_U13, K_U15, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Seminarium – P_W01, P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01, P_K02, P_K03: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć; - aktywność podczas zajęć (udział w dyskusji); - prezentacja; - opracowanie pisemne (koncepcja pracy, raport z literatury); - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium: 16	16
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 6 - czytanie wskazanej literatury: 8 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 20	34
	Łączna liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

SZTUCZNA INTELIGENCJA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Sztuczna inteligencja / Artificial Intelligence	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów Pierwszy	
10.	Semestr Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 16 Laboratorium: 20	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowe umiejętności programowania w języku Python, znajomość elementarnych pojęć statystyki i analizy matematycznej.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zaznajomienie z teorią i praktyką uczenia maszynowego (ML) z użyciem języka Python, przegląd podstawowych modeli ML, nauka pracy z typowymi bibliotekami ML (np. PyTorch, scikit-learn, Keras), oraz aspekty matematyczne procesu uczenia modeli.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady i laboratoria: 1. Warsztat programistyczny: Python, Jupyter notebook 2. Przegląd modeli uczenia maszynowego: klasyfikacja i regresja 3. Wysokopoziomowe biblioteki ML (Keras, scikit-learn) 4. Teoretyczne aspekty uczenia maszynowego, automatyczne różniczkowanie, stochastic gradient descent 5. Wstęp do sieci neuronowych 6. Niskopoziomowe tworzenie modeli (TensorFlow, PyTorch)	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się

	P_W01: Rozumie czym jest model uczenia maszynowego, zna wybrane modele płytkiego i elementarne modele głębokiego uczenia maszynowego. P_W02: Rozumie na podstawowym poziomie teoretyczne aspekty procesu uczenia modelu. P_W03: Rozumie ograniczenia wynikające z doboru modelu i posiadanych danych. P_U01: Potrafi posługiwać się powszechnie używanymi frameworkami ML. P_U02: Potrafi zastosować wskazane narzędzia frameworków ML do rozwiązywania konkretnych problemów.	K_W04, K_W05, K_W06 K_W04, K_W05 K_W09, K_W10 K_U01, K_U03 K_U02, K_U03, K_U06						
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana Literatura obowiązkowa: • Müller, Andreas C., Sarah Guido. Introduction to machine learning with Python: a guide for data scientists. O'Reilly Media, Inc., 2016. Literatura zalecana: • Matthes, Eric. Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming. No Starch Press, 2023. • Raschka, Sebastian, Yuxi Hayden Liu, and Vahid Mirjalili. Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python. Packt Publishing Ltd, 2022. • Dokumentacja używanych bibliotek.							
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin praktyczny (T): K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06 - listy zadań (T): K_W04, K_W05, K_W06, K_W09, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06							
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02 - egzamin praktyczny z użyciem komputera (T) Laboratoria: P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02 - regularnie publikowane listy zadań, - rozliczanie każdego zadania u każdego studenta (T)							
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 16 - laboratoria: 20</td><td>36</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć (listy zadań): 44 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie do egzaminu: 10</td><td>64</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 16 - laboratoria: 20	36	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć (listy zadań): 44 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie do egzaminu: 10	64
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć							
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 16 - laboratoria: 20	36							
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć (listy zadań): 44 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie do egzaminu: 10	64							

Łączna liczba godzin	100
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ POWIETRZA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Zarządzanie jakością powietrza/ Air quality management
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza o zanieczyszczeniach powietrza, źródłach emisji, ochronie powietrza, meteorologii
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy dotyczącej prawnych, administracyjnych i ekonomicznych aspektów zarządzania jakością powietrza, przedstawienie instrumentów jego ochrony oraz możliwości wykorzystania ich w praktyce.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Teoretyczne podstawy budowy systemu zarządzania środowiskiem. 2. Przepisy prawne krajowe i międzynarodowe w zakresie ochrony powietrza i klimatu 3. Środki zarządzania środowiskiem, ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza. 4. Instrumenty zarządzania środowiskiem: oceny oddziaływania na środowisko, pozwolenia zintegrowane, system ETS, opłaty środowiskowe. 5. Rozwój systemów zarządzania środowiskowego, 6. Systemy nieformalne zarządzania środowiskowego. 7. Systemy formalne: ISO 14001 i EMAS. Ćwiczenia: 1. Systemy zarządzania środowiskiem ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza (procedury audytowania) 2. Oceny wpływu zanieczyszczeń na zdrowie,

	3. Instrumenty ekonomiczne: opłaty za korzystanie ze środowiska, źródła finansowania ochrony powietrza.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: zna antropogeniczne zagrożenia dla środowiska, ich źródła i skutki oraz rozumie potrzebę zrównoważonego rozwoju P_W02: posiada wiedzę w zakresie podstaw prawnych, systemów zarządzania jakością powietrza oraz charakteryzuje instrumenty zarządzania jakością powietrza w Polsce P_U01: potrafi określić i zastosować narzędzia prawne i instrumenty ekonomiczne służące kształtowaniu efektywności zużycia i ochrony zasobów środowiska atmosferycznego P_U02: potrafi wyróżnić i scharakteryzować przyczyny i skutki gospodarowania poszczególnymi zasobami środowiska atmosferycznego oraz zaproponować metody minimalizujące negatywny wpływ przedsiębiorstwa na jakość powietrza P_K01: ma świadomość zagrożeń środowiska i współodpowiedzialności za jego stan. P_K02: pogłębia swoją wiedzę z zakresu instrumentów zarządzania jakością powietrza i potrafi krytycznie oceniać informacje	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W03, K_W08 K_W07 K_U14 K_U08 K_K01 K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Adamczyk J., Nitkiewicz T., 2007, Programowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa. https://www.interreg-central.eu/Content.Node/AIR-TRITIA/AirTritia-PL-final-Zarzadzanie-jakoscia.pdf - Poskrobko B., 2007, Zarządzanie środowiskiem. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa. - Nierzwicki W., 2006, Zarządzanie środowiskowe. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa. - Łaguna T., 2005, Ekonomiczne podstawy zarządzania środowiskiem i zasobami naturalnymi. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok Literatura zalecana: - Wybrane pozycje z Biblioteki Monitoringu Środowiska - Ustawa Prawo ochrony środowiska - Griffin R., 2016, Principles of Air Quality Management, CRC Press - Publikacje WHO, EEA	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin pisemny (T): K_W01, K_W03 - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T): K_W01, K_W03, K_W07, K_W08, K_U08, K_U14, K_K01, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład – P_W01, P_W02, P_U01, P_U02: - egzamin pisemny (T)	

	Ćwiczenia - P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_K01, P_K02: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć (T); - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T); - napisanie raportu z zajęć (T); - kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć (T).	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20 - napisanie raportu z zajęć: 10 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10	45
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

SZKOŁA LETNIA – ĆWICZENIA TERENOWE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Szkoła letnia – ćwiczenia terenowe / Summer school – field practices	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Ćwiczenia terenowe: 30	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii, klimatologii i ochrony atmosfery, podstawowa znajomość technik pomiarowych, umiejętność pracy w zespole.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Poszerzanie wiedzy i umiejętności dotyczących organizacji oraz prowadzenia pomiarów parametrów środowiska atmosferycznego w skali topoklimatycznej oraz mikroskali, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów o złożonym ukształtowaniu bądź pokryciu terenu. Przeprowadzenie eksperymentalnych pomiarów z opracowaniem i prezentacją wyników.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Ćwiczenia terenowe: 1. Specyfika warunków meteorologicznych i aerosanitarnych w skali mezo-, topo-, oraz mikro-, w odniesieniu do sytuacji w skali synoptycznej. 2. Organizacja sieci stacjonarnych pomiarów terenowych prowadzonych w skali topoklimatycznej, z uwzględnieniem specyficznych wymogów związanych z charakterem obszaru badań 3. Metodyka i cele patrolowych pomiarów środowiska atmosferycznego 4. Umiejętność powiązania warunków atmosferycznych ze stanem i jakością powietrza atmosferycznego. 5. Realizacja pomiarów w ramach sieci monitoringu środowiska atmosferycznego	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:

	P_U01: Poprawnie opisuje, a także interpretuje sytuację pogodową i warunki aerosanitarne w kontekście warunków w skali synoptycznej. P_U02: Potrafi organizować pomiary terenowe pozwalające na charakterystykę topo- i mikroklimatycznego zróżnicowania parametrów środowiska atmosferycznego P_U03: Potrafi wykonywać pomiary i obserwacje oraz opracować i zinterpretować ich wyniki. P_K01: Dąży do ustawicznego rozszerzania swojej wiedzy, umiejętności oraz zdolności obserwacji. P_K02: Jest zdolny do pracy zespołowej, respektując zasady priorytetów działań. P_K03: Dbą o rzetelność prowadzonych pomiarów i obserwacji z uwzględnieniem zasad BHP.	K_U07, K_U08, K_U15 K_U07, K_U08, K_U11 K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U15 K_K03 K_K07 K_K01										
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Trepieńska J., 2002, Górskie klimaty, Wydawnictwo IGI GP UJ, Kraków. • Instrukcja dla stacji meteorologicznych, 1988, IMGW, Warszawa. Literatura zalecana: • Whiteman C.D., 2000, Mountain Meteorology – Fundamentals and applications, Oxford University Press. • Barry R.G., 1992: Mountain, weather and climate, Cambridge University Press, London. • Yoshino M.M., 1975, Climate in a small area, Univ. of Tokyo Press.											
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - realizacja projektu pomiarowego, opracowanie wyników oraz ich prezentacja (T) – K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U11, K_U12, K_U15, K_K01, K_K03, K_K07, - przygotowanie wystąpienia ustnego (indywidualnego lub grupowego) (T) – K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U11, K_U12, K_U15, K_K01, K_K03, K_K07.											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Ćwiczenia terenowe - P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02, P_K03: - opracowanie raportu z przeprowadzonego eksperymentu pomiarowego oraz jego prezentacja											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia terenowe: 30</td><td>30</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20</td><td>20</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>50</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>2</td></tr></table>	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia terenowe: 30	30	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20	20	Łączna liczba godzin	50	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2	
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia terenowe: 30	30											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20	20											
Łączna liczba godzin	50											
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2											

PRAKTYKA DYPLOMOWA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Praktyka dyplomowa / Diploma practice	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Praktyka dyplomowa – 3 tygodnie	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii i klimatologii, fizyki atmosfery oraz technik pomiarowych w meteorologii, umiejętność pracy w zespole.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem zajęć jest nabycie specjalistycznych, zawodowych umiejętności poprzez odbycie cyklu praktyk w instytucjach zajmujących się pomiarami meteorologicznymi, monitoringiem jakości powietrza i wykorzystującymi informację o stanie atmosfery do swych celów statutowych i zadań operacyjnych.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Treści programowe są realizowane wg ogólnego programu praktyk, ustalonego na Wydziale Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska UWr. oraz na podstawie umów z instytucjami (T): • Biuro Prognoz Meteorologicznych i Dział Służby Obserwacyjno-Pomiarowej IMGW; • Inne instytucje np.: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Karkonoski Park Narodowy, Obserwatorium Geofizyczne Instytutu Geofizyki PAN. • Jednostka macierzysta tj. Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery UWr.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Identyfikuje obszary zapotrzebowania i zastosowania nauk o atmosferze na rynku pracy.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W03, K_W13

	P_W02: Zna system organizacyjny, zadania i metody badań stosowane przez służbę meteorologiczną i inne specjalistyczne instytucje. P_W03: Rozumie specyfikę działania, funkcje społeczne i gospodarcze i naukowe instytucji badawczych i jednostek korzystających z wyników badań. P_U01: Potrafi wykonywać specjalistyczne pomiary meteorologiczne. P_U02: Posiada umiejętność kierowanego uczenia się i wykorzystywania nabytej wiedzy w praktyce. P_U03: Stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze. P_K01: Dąży do ustawicznego rozszerzania swojej wiedzy, umiejętności oraz zdolności obserwacji. P_K02: Jest zdolny do pracy zespołowej, respektując zasady priorytetów działań. P_K03: Dbą o rzetelność prowadzonych pomiarów i obserwacji z uwzględnieniem zasad BHP.	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W14 K_W01, K_W13, K_W14 K_U07, K_U11, K_U12 K_U13, K_U14, K_U15 K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U11 K_K03 K_K07 K_K01										
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Dokumentacja i instrukcje specjalistyczne wg zaleceń. Literatura zalecana: • Inna dokumentacja i instrukcje specjalistyczne wg zaleceń.											
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - zaliczenie na ocenę (T) – K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W13, K_W14, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_K01, K_K03, K_K07											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Praktyka dyplomowa - P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02, P_K03: - zaliczenie na ocenę; - sprawozdanie pisemne z przebiegu praktyk dyplomowych potwierdzone przez opiekuna praktyk z zaproponowaną oceną; - ocena według skali ocen zawartej w Regulaminie studiów UWr.											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:</td><td>0</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):</td><td>3 tygodnie</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>3 tygodnie</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>4</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	0	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	3 tygodnie	Łączna liczba godzin	3 tygodnie	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	0											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	3 tygodnie											
Łączna liczba godzin	3 tygodnie											
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4											

Przedmioty fakultatywne

ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Adaptacja do zmian klimatu / Climate change adaptation
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu meteorologii i klimatologii oraz znajomość przyczyn i skutków globalnych zmian klimatu.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Poznanie kluczowych strategii i metod adaptacyjnych w kontekście zmian klimatycznych. Analiza polityk i instrumentów wspierających adaptację do zmian klimatu. Rozwój kompetencji w zakresie wykorzystania narzędzi analitycznych, modelowania numerycznego i oceny ryzyka zmian klimatycznych w kontekście adaptacji.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Definicja i cele adaptacji. Typologia działań adaptacyjnych. Koncepcja zrównoważonego rozwoju w kontekście adaptacji. 2. Unijna polityka adaptacyjna, platforma Climate-ADAPT 3. Polska polityka adaptacyjna, platforma Klimada 4. Scenariusze zmian klimatu, ryzyko klimatyczne dla sektorów 5. Dobre praktyki w zakresie adaptacji do zmian klimatu. 6. Adaptacja do zmian klimatu w ujęciu sektorowym, lokalnym i regionalnym. 7. Narzędzia wspomagające planowanie i realizację polityki adaptacyjnej Ćwiczenia:

	1. Analiza zmian klimatu i ryzyka klimatycznego wybranej gminy w Polsce 2. Ocena strategii adaptacyjnej wybranej gminy w Polsce 3. Analiza wpływu rozwiązań z zakresu zielono-niebieskiej infrastruktury na warunki mikroklimatyczne w wybranym wnętrzu urbanistycznym – modelowanie z użyciem oprogramowania ENVI-met	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna definicję pojęcia adaptacji do zmian klimatu oraz typologię działań adaptacyjnych P_W02: Zna założenia unijnej i polskiej polityki klimatycznej w zakresie adaptacji do zmian klimatu P_W03: Rozumie założenia scenariuszy klimatycznych i obliczania ryzyka klimatycznego P_W04: Rozumie rolę rozwiązań proponowanych w ramach dobrych praktyk w procesie adaptacji do zmian klimatu P_U01: Potrafi wskazać dobre praktyki adaptacyjne dla sektorów oraz regionów P_U02: Potrafi wskazać źródła informacji na temat lokalnego i regionalnego ryzyka klimatycznego P_U03: Potrafi przeanalizować wpływ wybranego rozwiązania z zakresu zielono-niebieskiej infrastruktury w kształtowaniu warunków mikroklimatycznych P_U04: Potrafi wskazać narzędzia wspomagające proces planowania i wdrażania adaptacji do zmian klimatu P_K01: Jest świadomy roli ciągłego pogłębiania wiedzy z zakresu zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu P_K02: Jest świadomy odpowiedzialności za wpływ proponowanych rozwiązań adaptacyjnych na środowisko i społeczeństwo	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02 K_W07 K_W01, K_W02, K_W03, K_W04 K_W01, K_W08, K_W13 K_U08, K_U14, K_U15 K_U04, K_U05, K_U13 K_U08, K_U15 K_U06, K_U14 K_K03 K_K01
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Aktualne Raporty IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change Reports) - Aktualne akty prawne i strategie dotyczące unijnej i polskiej polityki adaptacyjnej Literatura zalecana - Materiały edukacyjne zamieszczane na platformie Climate-ADAPT i Klimada	

	Tutoriale udostępniane na stronach oprogramowania ENVI-met	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: zaliczenie pisemne (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_W08, K_W13 przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T): K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U13, K_U14, K_U15, K_K01, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: P_W01, P_W02, P_W03, P_W04 kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia - P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01, P_K02: - projekty realizowane grupowo i indywidualnie (T); - prezentacja wyników projektów grupowych i indywidualnych (T); - ciągła kontrola obecności oraz aktywny udział w zajęciach; - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie projektów: 20 - przygotowanie do zaliczenia: 10	45
	łącznie liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

EKSTREMALNE ZJAWISKA POGODOWE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Ekstremalne zjawiska pogodowe / Weather natural hazards
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu meteorologii
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zapoznanie z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi i ich genezą oraz sposobami prognozowania
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Zjawisko ekstremalne – definicja, miary, zagrożenia; rozkład przestrzenny zjawisk ekstremalnych na świecie; zjawiska ekstremalne w Polsce; mitygacja i adaptacja do zmian klimatu w kontekście ekstremalnych zjawisk pogodowych 2. Cyklony szerokości umiarkowanych i cyklony tropikalne 3. Burze i zjawiska towarzyszące 4. Fale ciepła i fale chłodu 5. Wysokie sumy opadu i susze 6. El Niño, La Niña i Oscylacja Południowa Ćwiczenia: 1. Cyklony szerokości umiarkowanych i cyklony tropikalne – studium przypadków 2. Burze i zjawiska towarzyszące – studium przypadków 3. Fale ciepła i chłodu – studium przypadków 4. Wysokie sumy opadu i susze - studium przypadków 5. Prognozowanie oraz śledzenie przebiegu ekstremalnych zjawisk pogodowych

15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna definicję zjawisk ekstremalnych i metodykę ich wyznaczania. P_W02: Zna zagrożenia związane z poszczególnymi ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi i wie, gdzie najczęściej występują. P_W03: Zna przyczyny powstawania poszczególnych ekstremalnych zjawisk pogodowych. P_W04: Zna zjawiska towarzyszące poszczególnym ekstremalnym zjawiskom pogodowym. P_U01: Potrafi śledzić przebieg ekstremalnych zjawisk pogodowych i wskazywać sytuacje pogodowe w których można spodziewać się wystąpienia zjawisk ekstremalnych P_U02: Potrafi wykorzystać dostępne materiały synoptyczne do oceny ryzyka związanego z wystąpieniem zjawiska ekstremalnego P_K01: Umie pracować w grupie przyjmując pozycję wykonawcy zadań cząstkowych lub lidera	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się K_W02 K_W01, K_W02 K_W01, K_W02, K_W03 K_W01, K_W02, K_W03 K_U04, K_U05, K_U04, K_U05 K_K07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Rauber R., Walsh J., Charlevoix D., 2017, Severe and Hazardous Weather: An Introduction to High Impact Meteorology • Maggioni V., Massari Ch.(ed.), 2019, Extreme Hydroclimatic Events and Multivariate Hazards in a Changing Environment • Quevauviller P (ed.), 2014, Hydrometeorological Hazards: Interfacing Science and Policy Literatura zalecana: • National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016, Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change • Petropoulos G.P., Islam T. (ed.), 2017, Remote Sensing of Hydrometeorological Hazards • Sivakumar M.V.K., Motha R.P., Das H.P. (ed.), 2005, Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W08 - projekt realizowany grupowo i indywidualnie (T): K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_K01	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_W04: - kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia - P_U01, P_U02, P_K01: - projekty realizowane grupowo i indywidualnie (T); - prezentacja wyników projektów grupowych i indywidualnych (T); - ciągła kontrola obecności oraz aktywny udział w zajęciach;	

	- ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie projektów: 20 - przygotowanie do zaliczenia: 10	45
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

KLIMAT I BIOKLIMAT MIAST

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Klimat i bioklimat miast / Climate and bioclimate of urban areas
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza z zakresu meteorologii i klimatologii uzyskana podczas I roku studiów magisterskich, podstawowa wiedza z zakresu fizjologii i urbanistyki
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zapoznanie studentów z problematyką wpływu czynników meteorologicznych na funkcjonowanie żywych organizmów oraz ekosystemów, przedstawienie wpływu środowiska miejskiego na warunki kształtowania się klimatu i bioklimatu miejskiego, przedstawienie podstawowych metod zarządzania środowiskiem klimatycznym w obszarach miejskich
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Wprowadzenie do bioklimatologii – wpływ bodźców meteorologicznych na organizmy żywe, Bilans cieplny ciała ludzkiego 2. Wpływ stresu gorąca i chłodu na organizm ludzki, zagrożenia bioklimatyczne związane ze zmianami klimatu 3. Specyfika środowiska miejskiego w kontekście kształtowania klimatu i bioklimatu, podstawowe cechy klimatu obszarów zurbanizowanych 4. Bilans radiacyjny i bilans cieplny w obszarach zurbanizowanych 5. Warunki wiatrowe w obszarach zurbanizowanych, przewietrzanie miast 6. Uwarunkowania czasowej i przestrzennej zmienności warunków termicznych i wilgotnościowych w obszarach zurbanizowanych 7. Melioracja klimatu jako element zarządzania klimatem i bioklimatem miast, łagodzenie skutków zmian klimatu Ćwiczenia: 1. Metody pomiarów i analiz bioklimatu obszarów zurbanizowanych 2. Podstawowe wskaźniki stosowane w bioklimatologii miejskiej

	3. Wykorzystanie numerycznych modeli meteorologicznych w analizach bioklimatu obszarów zurbanizowanych, prognozowanie warunków biometeorologicznych 4. Ocena bioklimatu miasta	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna i rozumie rolę oddziaływania bodźców meteorologicznych na organizmy żywe. P_W02: Rozumie wpływ środowiska miejskiego na warunki klimatyczne i bioklimatyczne. P_W03: Zna techniki melioracji klimatu miast. P_U01: Potrafi określać ilościowe charakterystyki klimatyczne i bioklimatyczne obszarów zurbanizowanych. P_U02: Stosuje techniki analiz bioklimatycznych w ocenie warunków bioklimatu obszarów zurbanizowanych. P_K01: Organizuje pracę w zespole. P_K02: Ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo i zdrowie swoje oraz innych w odniesieniu do zagrożeń bioklimatycznych w miastach.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W03, K_W08 K_W01, K_W02, K_W03 K_W01, K_W02, K_W04, K_W07, K_W08, K_W09 K_U02, K_U04, K_U05, K_U06 K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09 K_K04, K_K05, K_K07 K_K01, K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Błażejczyk K., Kuchcik M., Milewski P., Dudek W., Kręcisz B., Błażejczyk A., Szmyd J., Degórska B., Pałczyński C., 2014, Miejska wyspa ciepła w Warszawie. Uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne, Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa, 171 s. - Kozłowska-Szczęsna, T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka, IGIPZ PAN, Monografie 4, Warszawa, 193 s. Literatura zalecana: - Błażejczyk K., 2004, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, Prace Geograficzne, 192, PAN IGIPZ, Warszawa, 291 s. - Błażejczyk K., Baranowski J., Błażejczyk A., 2015, Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce: stan aktualny oraz prognoza do 2100 roku, Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa, 215 s. - Błażejczyk K., Bröde P., Fiala D., Havenith G., Holmér I., Jendritzky G., Kampman B., 2010, UCI – Nowy wskaźnik oceny obciążeń cieplnych człowieka, Przegląd Geograficzny, vol. 82, no 1, s. 49-71	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – kolokwium zaliczeniowe (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W09 – projekt (T): K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U13, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K07	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03:	

	- kolokwium zaliczeniowe (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% poprawnych odpowiedzi; - ocena według skali ocen zawartej w Regulaminie studiów UWr. Ćwiczenia - P_U01, P_U02, P_K01, P_K02: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć; - przygotowanie i zrealizowanie grupowego projektu; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie do kolokwium: 10	45
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

KLIMATOLOGIA REGIONALNA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Klimatologia regionalna / Regional climatology	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość podstawowych procesów zachodzących w atmosferze, ich fizycznych podstaw i zależności między nimi.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Przekazanie wiedzy na temat kształtowania się warunków klimatycznych na świecie z uwzględnieniem uwarunkowań globalnych, regionalnych i lokalnych.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. System klimatyczny i czynniki klimatotwórcze. 2. Cyrkulacja atmosferyczna w strefach międzyzwrotnikowej, umiarkowanej i polarnej. 3. Klimat strefy równikowej i podrównikowej, zwrotnikowej i podzwrotnikowej, umiarkowanej oraz subpolarnej i polarnej. 4. Klimat oceanów. 5. Klimat lokalny i mikroklimat. 6. Ekstrema, anomalie i oscylacje klimatyczne. 7. Wpływ warunków klimatycznych na zasięg stref krajobrazowych i biomów. Ćwiczenia: 1. Klasyfikacje klimatyczne. 2. Opracowanie warunków klimatycznych wybranego regionu.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Rozpoznaje, wskazuje i opisuje warunki	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W03

	klimatyczne różnych obszarów świata. P_W02: Identyfikuje, porządkuje i charakteryzuje wzajemne relacje pomiędzy klimatem i innymi komponentami środowiska geograficznego. P_W03: Zna zależności pomiędzy oddziaływaniem warunków klimatycznych a funkcjonowaniem organizmów żywych i formami działalności człowieka. P_W04: Rozumie zasady i kryteria klasyfikacji klimatycznych oraz posiada wystarczającą wiedzę do ich stosowania. P_W05: Wykazuje znajomość fachowego słownictwa z zakresu klimatologii P_U01: Posiada umiejętność wystąpień ustnych, wspomaganych prezentacją multimedialną, dotyczących zagadnień ogólnych i szczegółowych z zakresu klimatologii. P_K01: Pracuje samodzielnie, dokonuje selekcji danych pomiarowych oraz potrafi określić hierarchię działań zmierzających do określonego celu.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08 K_W01, K_W02, K_W03, K_W08 K_W01, K_W02 K_W01 K_U04, K_U09 K_K04, K_K05						
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Glenn R. McGregor, S. Nieuwolt, 1998, Tropical Climatology, 339 s. - Martyn D. 1995, Klimaty kuli ziemskiej. PWN, Warszawa. Literatura zalecana: - Lansdberg H.E. (red.), 1970, World Survey of Climatology, Amsterdam-LondonNew York - Trepińska J., 2002, Górskie klimaty, Wydawnictwo IGiGP UJ, Kraków, 204 s.							
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - zaliczenie na ocenę (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_W17 - sprawozdanie pisemne z prezentacją (T): K_U09, K_K05							
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_W04, P_W05: - kolokwium zaliczeniowe (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia - P_U01, P_U02, P_K01: - sprawozdanie pisemne z prezentacją (T); - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.							
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16</td><td>30</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):</td><td>45</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	45
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć							
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30							
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	45							

	- czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 15 - napisanie raportu z zajęć: 6 - przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego: 10	
	łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Odnawialne źródła energii/ Renewable energy sources
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu meteorologii, fizyki atmosfery, ochrony i monitoringu atmosfery.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Wprowadzenie do zagadnień związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii słonecznej i energii wiatrowej. Nabycie umiejętności oceny potencjału energetycznego dla wybranej lokalizacji oraz poznanie technologii i praktycznych zastosowań energii odnawialnych w różnych warunkach środowiskowych.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Wprowadzenie do odnawialnych źródeł energii 2. Energia słoneczna – podstawy fizyczne, technologie pozyskiwania (fotowoltaika, kolektory słoneczne). 3. Energia wiatrowa – podstawy fizyczne, technologie. 4. Zastosowania energii odnawialnej w Polsce i na świecie – perspektywy i wyzwania. 5. Wpływ energii odnawialnych na środowisko i zrównoważony rozwój. 6. Modelowanie i analiza potencjału energetycznego wybranych lokalizacji. Ćwiczenia: 1. Analiza danych meteorologicznych pod kątem lokalizacji instalacji fotowoltaicznych.

	2. Obliczanie uzysku energetycznego z instalacji wiatrowych dla różnych regionów. 3. Studium przypadku: analiza efektywności instalacji odnawialnych źródeł energii.	
15.	Zakładane efekty uczenia się K_W01: Zna podstawy działania technologii odnawialnych źródeł energii, w szczególności fotowoltaiki i turbin wiatrowych. K_W02: Zna i rozumie zależności między warunkami meteorologicznymi a wydajnością instalacji OZE. K_W03: Zna zasady oceny potencjału energetycznego wybranych lokalizacji. K_U01: Potrafi wykorzystać dane meteorologiczne do analizy efektywności systemów słonecznych i wiatrowych. K_U02: Umie zaplanować podstawową instalację OZE dostosowaną do lokalnych warunków środowiskowych. K_U03: Potrafi przygotować raport oceniający możliwości wdrożenia technologii OZE w danym regionie. K_K01: Wykazuje świadomość ekologicznej odpowiedzialności za planowanie systemów energetycznych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W03 K_W01, K_W02, KW_03 K_W01, K_W02, KW_03 K_U05 K_U15 K_U09 K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Szymański B., 2019, Instalacje fotowoltaiczne, Wydanie VIII • Luberański A., Dębowski M. i in., 2018, Systemy fotowoltaiczne i słoneczne systemy grzewcze. Praktyczny poradnik instalatora • Zimny J., 2010, Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, AGH, PGA, WNT, Kraków-Warszawa, ISBN 978-83-7490-378-3. Seria wydawnicza: Problemy ekoenergetyki i inżynierii środowiska. Tom 1 Literatura zalecana: • Dyrektywy UE, Ustawy krajowe; metodologia i metodyka oceny energetycznej budynków; audyt, certyfikat; normalizacja PN oraz EN w tym zakresie. • Lewandowski W. M., Klugmann – Radziemska E., 2017, Proekologiczne odnawialne źródła energii: kompendium. Wydawnictwo Naukowe PWN, str. 488, ISBN-9788301190675	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_U05, K_U09, K_U15, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:	

	Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01: - kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01 Przygotowanie projektu	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia: 16	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie raportu: 25 przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego: 10	45
	łącznie liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS <i>(jeśli jest wymagana)</i>	3

PROGRAMOWANIE W JĘZYKU R

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Programowanie w języku R/ Programming in R
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 14 Laboratorium komputerowe:16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa znajomość statystyki opisowej i analizy danych. Znajomość podstawowych zagadnień klimatologii i ochrony atmosfery. Umiejętność pracy z komputerem na poziomie użytkownika.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami programowania w języku R w kontekście analizy danych klimatycznych i atmosferycznych. Studenci nauczą się podstaw składni języka R, operacji na danych, wizualizacji oraz analizy statystycznej z wykorzystaniem bibliotek R.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład i ćwiczenia: 1. Wprowadzenie do języka R. Instalacja i konfiguracja środowiska R oraz RStudio. Podstawowe operacje w R: zmienne, typy danych, operatory. Struktury danych w R: wektory, macierze, listy, ramki danych. Podstawowe operacje na danych: filtrowanie, sortowanie, podsumowania. 2. Analiza danych w R. Import i eksport danych (CSV, Excel, NetCDF).

	Operacje na zbiorach danych: czyszczenie, transformacje, agregacje. Podstawowe techniki eksploracji danych atmosferycznych. 3. Wizualizacja danych w R. Podstawowe funkcje do tworzenia wykresów. Zaawansowana wizualizacja z wykorzystaniem pakietu ggplot2. Tworzenie map klimatycznych i atmosferycznych. 4. Analiza statystyczna i modelowanie. Podstawowe metody statystyczne w analizie danych (testy statystyczne, korelacja, regresja liniowa). Analiza szeregów czasowych w kontekście danych klimatycznych. 5. Podstawy zastosowania R w uczeniu maszynowym. Wprowadzenie do uczenia maszynowego w R (pakiet tidymodels). Przykłady zastosowania AI w analizie danych atmosferycznych.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna podstawową składnię i struktury danych w języku R. P_W02: Rozumie zasady przetwarzania i analizy danych w R. P_U01: Potrafi stosować pakiety R do analizy klimatologicznej i ochrony atmosfery. P_U02: Potrafi pisać skrypty w R do analizy danych atmosferycznych. P_U03: Umie tworzyć wykresy i wizualizacje danych w R. P_U04: Potrafi przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne w R w kontekście badań środowiskowych. P_K01: Potrafi pracować zespołowo nad projektami analizy danych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W06 K_W06, K_W14 K_U06, K_U12 K_U06, KU15 K_U06 K_U06, K_U15 K_K07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) •	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: Wykład (K_W06, K_W14): - końcowa praca kontrolna (T), Ćwiczenia (K_U06, K_U12, K_U15, K_K07): - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T)	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład (P_W01, P_W02): - praca kontrolna (kończąca) (T),	

	Ćwiczenia (P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01): - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć (T), - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T)	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - laboratorium: 16	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie wystąpień/projektów: 25 - przygotowanie do zaliczenia: 10	45
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

SEMESTR III

przedmioty obligatoryjne

METEOROLOGIA SYNOPTYCZNA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Meteorologia synoptyczna / Synoptic meteorology
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 10 Ćwiczenia: 20
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii oraz fizyki atmosfery.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zapoznanie się ze światowym systemem obiegu i wymiany danych meteorologicznych. Opanowanie procedury kodowania i rozkodowywania depesz synoptycznych. Wypracowanie umiejętności rysowania oraz interpretowania map synoptycznych dolnych oraz górnych map topografii barycznej. Poznanie uwarunkowań powstawania i zanikania frontów atmosferycznych oraz układów barycznych. Poznanie procesów mających wpływ na przebieg i rozwój sytuacji synoptycznej nad Polską i Europą. Zaznajomienie się z metodami oraz modelami prognozowania pogody. Rozszerzenie podstawowej wiedzy z meteorologii w zakresie wielkoskalowych zjawisk atmosferycznych (cyklogeneza, frontogeneza, jet stream). Wypracowanie umiejętności przygotowywania prognozy pogody na podstawie dostępnych danych synoptycznych.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Meteorologia synoptyczna – podstawowe pojęcia, definicje oraz funkcjonowanie światowego systemu wymiany danych meteorologicznych. 2. Elementy mapy synoptycznej oraz jej interpretacja. 3. Cyklogeneza oraz frontogeneza. 4. Rola prądu strumieniowego w sterowaniu makroskalową cyrkulacją atmosferyczną. 5. Konstrukcja i interpretacja diagramu aerologicznego. 6. Metody i modele prognozowania pogody. Ćwiczenia:

	1. Depesza synoptyczna oraz sposoby prezentowania danych meteorologicznych na mapach synoptycznych. 2. Fazy rozwoju cyklogenezy oraz frontogenezy – analiza na wybranych przykładach. 3. Kreślenie dolnej mapy synoptycznej. 4. Interpretacja sytuacji meteorologicznej w oparciu o dolne i górne mapy topografii barycznej. 5. Analiza przykładowych diagramów aerologicznych, wyznaczanie wskaźników: LCL, LFC, CCL, EL, LI, CAPE, K-index, CIN. 6. Przygotowanie prognozy pogody w oparciu o wybrane modele prognostyczne.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna zasady kodowania i rozkodowywania informacji meteorologicznej oraz wie jak funkcjonuje system światowej wymiany danych meteorologicznych. P_W02: Rozumie zależności oraz procesy mające wpływ na przebieg i rozwój sytuacji synoptycznej nad Polską i Europą. P_W03: Wie jakie są zalety oraz ograniczenia korzystania z wybranych modeli prognostycznych. P_U01: Poprawnie opisuje, a także interpretuje sytuację pogodową w oparciu o mapy synoptyczne dolne i górne oraz diagramy aerologiczne. P_U02: Potrafi wykreślić mapę synoptyczną na podstawie danych meteorologicznych ze stacji synoptycznych. P_U03: Poprawnie charakteryzuje cyrkulację powietrza, identyfikuje zasięg oddziaływania i stopień transformacji mas powietrznych. P_U04: Na podstawie dostępnych danych synoptycznych potrafi przygotować prognozę pogody uwzględniającą specyfikę danego obszaru (np. orografię terenu). P_K01: Jest świadomy konieczności stałego śledzenia postępów w rozwoju meteorologii synoptycznej i satelitarnej. P_K02: Rozumie negatywne konsekwencje wynikające z podania błędnych informacji na temat zagrożeń pogodowych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W09, K_W12 K_W01, K_W02, K_W09, K_W12 K_W03, K_W04, K_W10 K_U04, K_U05, K_U06, K_U15 K_U05, K_U06 K_U05, K_U09 K_U01, K_U04, K_U06 K_K03, K_K04 K_K01, K_K06
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Lackmann G., 2012, Midlatitude synoptic meteorology, dynamic, analysis and forecasting, ss. 345.	

	- Ostrowski M., 1999, Meteorologia dla lotnictwa sportowego, Aeroklub Polski, Warszawa, ss. 387. - www.eumetrain.org (archiwum danych synoptycznych). Literatura zalecana: - Retallack B., 1991, Podstawy meteorologii, IMGW, Warszawa, ss. 308. - http://www.zamg.ac.at/docu/Manual/SatManu/main.html (internetowy kurs meteorologii synoptycznej i satelitarnej).											
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin pisemny (T) – K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W09, K_W10, K_W12; - projekt ze sprawozdaniem (T) – K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U15; - opracowania pisemne (T) – K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U15, K_K01, K_K03, K_K04, K_K06.											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03: - egzamin pisemny – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia - P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01, P_K02: - opracowania pisemne (T); - projekt ze sprawozdaniem; - ciągła kontrola obecności oraz aktywny udział w zajęciach; - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 10 - ćwiczenia: 20 </td><td>30</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 12 - czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 32 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12 </td><td>70</td></tr><tr><td>łącznie liczba godzin</td><td>100</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)</td><td>4</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 10 - ćwiczenia: 20	30	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 12 - czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 32 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12	70	łącznie liczba godzin	100	Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)	4
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 10 - ćwiczenia: 20	30											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 12 - czytanie wskazanej literatury: 14 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 32 - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12	70											
łącznie liczba godzin	100											
Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)	4											

SEMINARIUM DYPLOMOWE 3

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Seminarium dyplomowe 3 / Research seminar 3	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Seminarium: 16	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Seminarium dyplomowe 1 i 2	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem seminarium jest przygotowanie studenta do napisania pracy magisterskiej kończącej studia II stopnia i nabycia umiejętności formułowania celu badawczego, sposobu jego realizacji, przedstawiania efektów oraz krytycznej oceny wyników badań własnych i innych osób. Program trzeciej części seminarium (III semestr) obejmuje prezentację wstępnych wyników własnych badań, dyskusję nad nimi i formułowanie zaleceń odnośnie postępowania badawczego na końcowym etapie przygotowania pracy.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Seminarium: 1. Prezentacje przez studentów wyników I etapu własnych badań w zakresie wybranej tematyki pracy magisterskiej, z dyskusją w ramach grupy seminaryjnej. 2. Omówienie pisemnej pracy seminaryjnej.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna merytoryczne i etyczne zasady prezentacji wyników badań naukowych. P_U01: Opracowuje wyniki badań zgodnie z zasadami poprawności metodycznej.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W02, K_W03, K_W14 K_U01, K_U04, K_U07

	P_U02: Doskonali umiejętność prezentacji pisemnych i ustnych. P_U03: Doskonali umiejętność publicznej dyskusji nad problemem naukowym. P_K01: Realizuje indywidualne zadania według ustalonej przez siebie kolejności i hierarchii. P_K02: Ma świadomość konieczności samodzielnego pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych. P_K03: Działa zgodnie z zasadami poszanowania własności intelektualnej.	K_U09, K_U013, K_U15 K_U06, K_U09, K_U15 K_K03, K_K05 K_K03, K_K05 K_K01, K_K07										
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Weiner J. 1998, Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny. PWN, Warszawa. Literatura zalecana: - Według wskazań prowadzących seminarium oraz promotorów prac.											
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - prezentacja multimedialna (T), raport pisemny (T): K_W02, K_W03, K_W14, K_U01, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09, K_U13, K_U15, K_K01, K_K03, K_K05, K_K07											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Seminarium – P_W01, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02, P_K03: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć; - aktywność podczas zajęć (udział w dyskusji); - prezentacja; - opracowanie pisemne (koncepcja pracy, raport z literatury); - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium: 16</td><td>16</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 24</td><td>34</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>50</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>2</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium: 16	16	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 24	34	Łączna liczba godzin	50	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium: 16	16											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 5 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 24	34											
Łączna liczba godzin	50											
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2											

SZKOŁA ZIMOWA – ĆWICZENIA TERENOWE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Szkoła zimowa – ćwiczenia terenowe / Winter school – field practices	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Ćwiczenia terenowe: 30 godz. (5 dni)	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii i klimatologii, podstawowa znajomość technik pomiarowych w meteorologii, umiejętność pracy w zespole.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Poznanie zasad prowadzenia badań pokrywy śnieżnej i oceny zagrożenia lawinowego. Poznanie specyfiki zimowych pomiarów meteorologicznych. Wpływ warunków atmosferycznych na kształtowanie jakości powietrza. Nabycie umiejętności zorganizowania i przeprowadzenia terenowego eksperymentu pomiarowego wraz z opracowaniem i prezentacją wyników.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Ćwiczenia terenowe: 1. Obserwacje i terenowe pomiary pokrywy śnieżnej. 2. Ekologiczne znaczenie pokrywy śnieżnej i stałych osadów atmosferycznych. 3. Specyfika zimowych obserwacji na stacjach meteorologicznych. 4. Pomiary jakości powietrza atmosferycznego oraz przestrzennego zróżnicowania stężenia zanieczyszczeń atmosferycznych. 5. Problematyka lawin śnieżnych i zagrożenia lawinowego.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_U01: Prowadzi pomiary jakości powietrza oraz obserwacje meteorologiczne w warunkach zimowych.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_U05, K_U07, K_U11, K_U12

	P_U02: Potrafi wykonywać pomiary i obserwacje niwalne oraz opracować ich wyniki.	K_U07, K_U09, K_U11
	P_U03: Rozpoznaje oznaki ryzyka lawinowego.	K_U05, K_U07
	P_K01: Dąży do ustawicznego rozszerzania swojej wiedzy, umiejętności oraz zdolności obserwacji.	K_K03, K_K04
	P_K02: Jest zdolny do pracy zespołowej, respektując zasady priorytetów działań.	K_K06, K_K07
	P_K03: Dbą o rzetelność prowadzonych pomiarów i obserwacji z uwzględnieniem zasad BHP.	K_K01, K_K07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Fierz C. i inni, 2009: The International Classification for Seasonal Snow on the Ground, Int. Comm. on Snow and Ice; - Instrukcja dla stacji meteorologicznych, 1988, IMGW, Warszawa. Literatura zalecana: - Trepińska J., 2002, Górskie klimaty, Wydawnictwo IGiGP UJ, Kraków.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się np.: - przygotowanie i zrealizowanie projektu badawczego, opracowanie raportu i jego prezentacja: K_U05, K_U07, K_U09, K_U11, K_U12, K_K01, K_K03, K_K04, K_K06, K_K07.	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Ćwiczenia terenowe - P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02, P_K03: - opracowanie raportu z przeprowadzonego eksperymentu pomiarowego oraz jego prezentacja.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia terenowe: 30	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 20	20
	łącznie liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

Przedmioty fakultatywne

KLIMAT OBSZARÓW POLARNYCH

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Klimat obszarów polarnych / Climate of polar regions	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Geomorfologii, Zakład Geografii Fizycznej, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii oraz klimatologii.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem przedmiotu jest przedstawienie najważniejszych interakcji pomiędzy elementami tworzącymi w obszarach polarnych "system arktyczny/antarktyczny" (atmosfera, hydrosfera, kriosfera i biosfera) w kontekście globalnych zmian klimatu i wpływu na warunki klimatyczne i środowisko niższych szerokości geograficznych.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Klimat polarny w świetle klasyfikacji klimatycznych. 2. Definicja i granice obszarów polarnych. 3. Arktyka i Antarktyka – charakterystyka systemu klimatycznego. 4. Rola obszarów polarnych w procesach globalnych. 5. Warunki polarne a klimat gór.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: student zna i rozumie procesy atmosferyczne obszarów polarnych; P_W02: zna i rozumie przestrzenne zróżnicowanie poszczególnych elementów klimatu wykorzystując wiedzę klimatologiczną.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W08 K_W01, K_W02, K_W11

	P_W03: zna i rozumie globalne znaczenie obszarów prawidłowo interpretując dane meteorologiczne i klimatologiczne. P_U01: student właściwie posługuje się terminologią fachową z zakresu klimatologii. P_U02: potrafi zredagować opracowanie kompilacyjne, na podstawie samodzielnie zgromadzonej literatury. P_K01: student ma świadomość roli warunków klimatologicznych w kształtowaniu środowiska. P_K02: ma świadomość konieczności podnoszenia własnych kompetencji.	K_W01, K_W08, K_W14 K_U06, K_U09 K_U04, K_U13, K_U15 K_K04, K_K05 K_K03, K_K06				
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Przybylak R., 2003, The Climate of the Arctic. Atmospheric and Oceanographic Sciences Library, 26, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London. • Richter – Menge et al. 2006. State of the Arctic. http://library.arcticportal.org/294/1/State_of_the_Arctic_Report.pdf • Kejna, M. (2008). <i>Rozkład przestrzenny i zmienność temperatury powietrza na Antarktydzie w drugiej połowie XX wieku</i>. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. • Mayewski PA et al. 2009. State of the Antarctic and Southern Ocean Climate System. https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2007RG000231 Literatura zalecana: • Problemy klimatologii Polarnej, numery 8-26 dostępne pod adresem https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-journal-1234-0715-problemy_klimatologii_polarnej?q=bwmeta1.institution.baztech-18e82b35-7bf9-44c4-a24b-fce93547e2ff;0&qt=CHILDREN-STATELESS • Landsberg H. E. ,1970, Climates of the polar regions (Vol. 14). S. Orvig (Ed.). Elsevier Publishing Company, London. • Pełna bibliografia polarna (Baza publikacji polarnych) znajduje się w katalogu on-line: http://expertus.ib.uj.edu.pl/expertus/					
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - pisemna praca semestralna (indywidualna lub grupowa) (T): K_W01, K_W02, K_W08, K_W11, K_W14, K_U04, K_U06, K_U09, K_U13, K_U15, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06					
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład – P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_K01, P_K02: - kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.					
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:</td><td>24</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	24
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć					
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	24					

	- wykład: - ćwiczenia:	
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 16 - przygotowanie do zaliczenia: 10	26
	łącznie liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

PROBLEMY WSPÓŁCZESNEJ KLIMATOLOGII

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielski Problemy współczesnej klimatologii / Problems in contemporary climatology	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z geografii fizycznej, meteorologii /klimatologii i ochrony środowiska.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem wykładów jest zwrócenie uwagi na kluczowe zagadnienia współczesnej klimatologii, przedstawienie „wielkich wyzwań” w nauce o klimacie, których zadaniem jest nie tylko pogłębienie wiedzy i lepsze zrozumienie złożoności systemu klimatycznego, ale również wykorzystanie wiedzy w lepszym prognozowaniu zjawisk, ochronie klimatu i realizacji właściwej polityki zrównoważonego rozwoju.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Wielkie wyzwania I -Rola zachmurzenia i aerozoli w systemie klimatycznym. 2. Wielkie wyzwania II -Klimat a środowisko (wzrost poziomu morza, procesy w kriosferze, zasoby wody pitnej, transformacje ekosystemów). 3. Wpływ człowieka na zmiany globalne. 4. Klimat a jakość życia (zanieczyszczenia atmosferyczne i procesy urbanizacyjne). 5. Zjawiska ekstremalne. 6. Prognozowanie i modelowanie. 7. Systemy wymiany informacji.	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:

	P_W01: zna i rozumie złożone zjawiska i procesy przyrodnicze, związki występujące między nimi oraz ich konsekwencje dla społecznego, ekonomicznego i przestrzennego rozwoju społeczeństw i gospodarek w skali regionalnej, krajowej, kontynentalnej i globalnej P_W02: wykazuje znajomość i prawidłowo interpretuje aktualny stan wiedzy oraz główne współczesne kierunki badawcze w wybranej specjalności w ramach geografii P_W03: wykazuje znajomość fachowego słownictwa z zakresu geografii w języku angielskim P_U01: posiada umiejętność ukierunkowanego samodzielnego uczenia się, które jest konsekwencją wykonanych opracowań pisemnych, wystąpień ustnych, studiów literatury oraz rozwiązywania problemów w oparciu o prace laboratoryjne oraz badania terenowe P_U02: posiada umiejętność opisywania problemów współczesnej klimatologii w języku obcym nowożytnym P_K01: rozumie potrzebę systematycznego śledzenia postępów dokonujących się w geografii i dyscyplinach pokrewnych, które wykorzystuje do poszerzania swoich kompetencji i pogłębienia wiedzy, potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.	K_W01, K_W02, K_W08, K_W13, K_W14 K_W03, K_W06 K_W02, K_U05, K_U06, K_U09 K_U16 K_K03, K_K04, K_K07				
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (źródła, opracowania, podręczniki, itp.) Literatura obowiązkowa: - IPCC, (2023). The Physical Science Basis: The Assessment Reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press. - Popkiewicz M., Kardaś A., Malinowski Sz. (2018) Nauka o klimacie, Wyd. Sonia Draga Sp. Z o.o., Katowice, 541 s. Literatura zalecana: - Dodson John (2010) Changing Climates, Earth Systems and Society, Springer, 244 s.					
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - pisemna praca semestralna (indywidualna lub grupowa) (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W06, K_W08, K_W13, K_W14, K_U05, K_U06, K_U09, K_U16, K_K03, K_K04, K_K07					
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_K01: - pisemna praca semestralna (indywidualna lub grupowa) (T) - esej; - ocena według skali ocen zawartej w Regulaminie studiów UWr.					
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:24</td><td>24</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:24	24
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć					
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:24	24					

	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	26
	- czytanie wskazanej literatury: 10	
	- przygotowanie eseju: 16	
	Łączna liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

PROJEKT 1: ANALIZA I WERYFIKACJA POMIARÓW METEOROLOGICZNYCH I JAKOŚCI POWIETRZA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Projekt 1: Analiza i weryfikacja pomiarów meteorologicznych i jakości powietrza / Project: Analysis and Verification of Meteorological and Air Quality Measurements
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium: 30
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z programowania w Python lub R, podstawy statystyki i uczenia maszynowego, umiejętność analizy i interpretacji danych
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Nabywanie praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod uczenia maszynowego w analizie danych meteorologicznych i związanych z jakością powietrza. Rozwinięcie umiejętności pracy z dużymi zbiorami danych pomiarowych w Pythonie lub R. Doskonalenie kompetencji projektowych poprzez realizację indywidualnego projektu analitycznego. Zastosowanie narzędzi sztucznej inteligencji do identyfikacji, weryfikacji oraz wizualizacji wyników pomiarowych.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Wprowadzenie: cele projektu, przegląd metod analizy danych meteorologicznych i jakości powietrza, prezentacja narzędzi programistycznych i uczenia maszynowego 2. Realizacja projektu: pozyskiwanie danych, przetwarzanie i weryfikacja danych, uzupełnianie luk, analiza wartości nietypowych, tworzenie modeli predykcyjnych, wizualizacja danych

	3. Prezentacja wyników projektu: przygotowanie raportu i prezentacji, prezentacja projektu	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna zaawansowane metody analizy danych meteorologicznych i środowiskowych. P_W02: Rozumie możliwości i ograniczenia zastosowań sztucznej inteligencji w analizie danych środowiskowych. P_U01: Potrafi wykorzystać narzędzia uczenia maszynowego do analizy dużych zbiorów danych meteorologicznych i jakości powietrza. P_U02: Umie programować i analizować dane z wykorzystaniem języków Python lub R. P_U03: Opracowuje i prezentuje wyniki w formie raportu naukowego i prezentacji. P_K01: Potrafi efektywnie organizować pracę własną i realizować zadania projektowe w wyznaczonych terminach.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W04, K_W10 K_W05 K_U02, K_U12 K_U02, K_U03 K_U04, K_U05 K_K02, K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Wickham, H., Golemund, G. (2017). R for Data Science. - McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis. - James G. et al. (2021). An Introduction to statistical learning with applications in R Literatura zalecana - Dokumentacja bibliotek programistycznych takich jak: pandas, scikit-learn, ggplot2.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – publiczna prezentacja wyników projektu: K_W04, K_W05, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U12, K_K02, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium: P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01 - publiczna prezentacja wyników projektu; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UW.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 30	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 20	70

- przygotowanie prezentacji i raportu końcowego: 50	
Łączna liczba godzin	100
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

PROJEKT 2: WYKORZYSTANIE UCZENIA MASZYNOWEGO W MODELOWANIU JAKOŚCI POWIETRZA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Projekt 2: Wykorzystanie uczenia maszynowego w modelowaniu jakości powietrza / Project 2: Application of Machine Learning in Air Quality Modeling
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i Środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium: 30
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z programowania w Python lub R, podstawy statystyki i uczenia maszynowego, umiejętność analizy i interpretacji danych
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania uczenia maszynowego (Machine Learning, ML) do modelowania jakości powietrza. Rozwijanie umiejętności przetwarzania i analizy danych środowiskowych przy użyciu narzędzi programistycznych Python lub R. Pogłębianie wiedzy o zależnościach między czynnikami środowiskowymi wpływającymi na jakość powietrza oraz ich analizie przy użyciu zaawansowanych technik sztucznej inteligencji. Przygotowanie studentów do praktycznego rozwiązywania problemów związanych z prognozowaniem i monitorowaniem jakości powietrza.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Wprowadzenie: Omówienie problematyki jakości powietrza: zanieczyszczenia, ich źródła i skutki. Cele projektu, przegląd źródeł danych i metod analizy danych związanych z jakością powietrza (pomiar, modele), prezentacja narzędzi programistycznych i uczenia maszynowego

	2. Realizacja projektu: pozyskiwanie i weryfikacja danych, dobór zmiennych istotnych do modelowania stężeń zanieczyszczeń (PM2.5, PM10, NOx, SO2, O3, UFP), implementacja modeli uczenia maszynowego (regresja wielokrotna, random forest, sieci neuronowe), walidacja i ocena wyników modelowania, interpretacja wpływu wybranych zmiennych na jakość powietrza. 3. Prezentacja wyników projektu: przygotowanie raportu i prezentacji, prezentacja projektu	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna zaawansowane techniki uczenia maszynowego stosowane w modelowaniu zjawisk środowiskowych, w szczególności jakości powietrza. P_W02: Rozumie wpływ czynników takich jak emisje, warunki meteorologiczne i źródła zanieczyszczeń na jakość powietrza. P_U01: Potrafi przetwarzać, analizować i wizualizować dane dotyczące jakości powietrza. P_U02: Umie zastosować wybrane algorytmy uczenia maszynowego (np. regresję, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe) do predykcji i klasyfikacji w kontekście jakości powietrza. P_U03: Potrafi zaprezentować wyniki w formie raportu naukowego i wizualizacji. P_K01: Potrafi efektywnie organizować pracę własną i realizować zadania projektowe w wyznaczonych terminach.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W04, K_W10 K_W01, K_W11 K_U02, K_U04, K_U12 K_U02, K_U03 K_U04, K_U05 K_K02, K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Wickham, H., Golemund, G., 2017, R for Data Science. - McKinney, W., 2022, Python for Data Analysis. - James G. et al., 2021, An Introduction to statistical learning with applications in R Literatura zalecana - Dokumentacja bibliotek programistycznych takich jak: pandas, scikit-learn, ggplot2.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – publiczna prezentacja wyników projektu K_W01, K_W04, K_W10, K_W11, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U12, K_K02, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium: P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01 - publiczna prezentacja wyników projektu; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	

forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium: 30	30
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie prezentacji i raportu końcowego: 50	70
Łączna liczba godzin	100
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

PROJEKT 3: AUTOMATYCZNA DETEKCJA AEROZOLI ATMOSFERYCZNYCH Z UŻYCIEM UCZENIA MASZYNOWEGO

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Projekt 3: Automatyczna detekcja aerozoli atmosferycznych z użyciem uczenia maszynowego/ Project: Automatic detection of atmospheric aerosols using machine learning
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium: 30
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z programowania w Python lub R, podstawy statystyki i uczenia maszynowego, umiejętność analizy i interpretacji danych
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Uzyskanie wiedzy oraz praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod uczenia maszynowego w automatycznej detekcji aerozoli atmosferycznych. Doskonalenie umiejętności pracy z zbiorami danych oraz plikami graficznymi w Pythonie lub R. Rozwinięcie kompetencji projektowych poprzez przygotowanie indywidualnego projektu analitycznego.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Wprowadzenie: cele projektu, przegląd możliwości detekcji aerozoli atmosferycznych w czasie rzeczywistym (przykłady detektorów i metod analizy), prezentacja narzędzi programistycznych i uczenia maszynowego 2. Realizacja projektu: pozyskiwanie i przetwarzanie danych z automatycznego detektora Swisens Poleno Jupiter, analiza danych i poznanie modelu klasyfikującego na którym oparta jest detekcja – sieć neuronowa, tworzenie własnego modelu uczenia maszynowego,

	wizualizacja wyników detekcji poprzez przedstawienie zmian wielkości stężeń w czasie dla wybranych aerozoli 3. Prezentacja wyników projektu: przygotowanie raportu, prezentacja projektu	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna zaawansowane metody analizy danych dotyczących aerozoli atmosferycznych. P_W02: Rozumie możliwości i ograniczenia zastosowań sztucznej inteligencji w analizie danych środowiskowych. P_U01: Potrafi wykorzystać narzędzia uczenia maszynowego do analizy plików graficznych oraz danych liczbowych. P_U02: Umie programować i analizować dane z wykorzystaniem języków Python lub R. P_U03: Opracowuje i prezentuje wyniki w formie raportu naukowego i prezentacji. P_K01: Potrafi efektywnie organizować pracę własną i realizować zadania projektowe w wyznaczonych terminach.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W04, K_W10 K_W05 K_U02, K_U12 K_U02, K_U03 K_U04, K_U05 K_K02, K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Wickham, H., Golemund, G. (2017). R for Data Science. - McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis. - James G. et al. (2021). An Introduction to statistical learning with applications in R. Literatura zalecana - Chaffer J. (2013). Building Machine Learning Systems with Python. - Dokumentacja bibliotek programistycznych takich jak: pandas, keras, scikit-learn, ggplot2.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – publiczna prezentacja wyników projektu: K_W04, K_W05, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U12, K_K02, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium: P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01 - publiczna prezentacja wyników projektu; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UW.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: -laboratorium: 30	30

	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie prezentacji i raportu końcowego: 50	70
	Łączna liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

PROJEKT 4: WYKORZYSTANIE UCZENIA MASZYNOWEGO W MODELOWANIU ZMIAN KLIMATU

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Projekt 4: Wykorzystanie uczenia maszynowego w modelowaniu zmian klimatu / Project 4: Application of Machine Learning in Climate Change Modeling
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium: 30
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z programowania w Python lub R, podstawy statystyki i uczenia maszynowego, umiejętność analizy i interpretacji danych
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Rozwinięcie umiejętności zastosowania metod uczenia maszynowego (Machine Learning, ML) w analizie i modelowaniu zjawisk związanych ze zmianami klimatu. Przygotowanie studentów do pracy z dużymi zbiorami danych klimatycznych (Big Data) i ich analizy w Pythonie lub R. Zrozumienie zależności między zmiennymi klimatycznymi i umiejętność budowania modeli predykcyjnych. Przygotowanie studentów do krytycznej analizy wyników i wyciągania wniosków dotyczących zmian klimatu w oparciu o narzędzia sztucznej inteligencji.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Laboratorium: 1. Wprowadzenie: Problematyka zmian klimatu: mechanizmy, przyczyny, skutki. Omówienie źródeł danych klimatycznych (np. IPCC, Copernicus, NASA EarthData). Narzędzia programistyczne do analizy danych klimatycznych: Python lub R (pandas, scikit-learn, matplotlib, keras, ggplot2). Podstawy Big Data w kontekście analizy danych klimatycznych. 2. Realizacja projektu: Pobieranie danych z baz globalnych (np. dane historyczne dotyczące emisji gazów cieplarnianych, temperatury,

	opadów). Czyszczenie i uzupełnianie danych. Wybór zmiennych do analizy (stężenia CO₂, średnie temperatury, sumy opadów, prawdopodobieństwo wystąpienia zjawisk ekstremalnych), implementacja algorytmów uczenia maszynowego, walidacja i interpretacja wyników, predykcja na podstawie wybranych modeli (np. przewidywanie średnich temperatur w przyszłości dla wybranych scenariuszy) 3. Prezentacja wyników projektu: przygotowanie raportu i prezentacji, prezentacja projektu	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna zaawansowane techniki uczenia maszynowego stosowane w modelowaniu zjawisk klimatycznych. P_W02: Rozumie wpływ zmiennych klimatycznych, takich jak emisje gazów cieplarnianych, zmiany temperatury, wilgotność czy opady, na globalne zmiany klimatu. P_U01: Potrafi przetwarzać, analizować i wizualizować dane klimatyczne. P_U02: Umie zastosować wybrane algorytmy uczenia maszynowego (np. regresję, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe) do modelowania zmian klimatu. P_U03: Potrafi zaprezentować wyniki w formie raportu naukowego i wizualizacji. P_K01: Potrafi efektywnie organizować pracę własną i realizować zadania projektowe w wyznaczonych terminach.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W04, K_W10 K_W01, K_W11 K_U02, K_U04, K_U12 K_U02, K_U03 K_U04, K_U05 K_K02, K_K04
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Wickham, H., Golemund, G., 2017, R for Data Science. - McKinney, W., 2022, Python for Data Analysis. - James G. et al., 2021, An Introduction to statistical learning with applications in R Literatura zalecana - Dokumentacja bibliotek programistycznych takich jak: pandas, scikit-learn, ggplot2. - IPCC Reports (Intergovernmental Panel on Climate Change). - Aktualne publikacje naukowe dotyczące modelowania zmian klimatycznych z wykorzystaniem AI.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: – publiczna prezentacja wyników projektu K_W01, K_W04, K_W10, K_W11, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U12, K_K02, K_K04	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Laboratorium: P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01 - publiczna prezentacja wyników projektu;	

	- skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: -laboratorium: 30	30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie prezentacji i raportu końcowego: 50	70
	Łączna liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	4

TELEDETEKCJA W NAUKACH O ATMOSFERZE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Teledetekcja w naukach o atmosferze/ Remote sensing in atmospheric sciences	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu meteorologii, fizyki atmosfery, ochrony i monitoringu atmosfery, technik pomiarowych.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Wprowadzenie do tematyki związanej z pomiarami zdalnymi wykorzystywanymi powszechnie w monitoringu atmosfery, ze szczególnym uwzględnieniem teledetekcji aktywnej (pomiaru lidarowe, radarowe, sodarowe) oraz teledetekcji pasywnej (m.in. fotometrii słonecznej)	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Wprowadzenie do teledetekcji atmosferycznej: omówienie podstawowych pojęć, technik teledetekcyjnych i ich zastosowań w monitoringu atmosfery. 2. Zasada działania lidarów, ich rodzaje i zastosowania w badaniach aerozoli, chmur i gazów śladowych. 3. Pomiary z wykorzystaniem radarów i sodarów 4. Wykorzystanie teledetekcji pasywnej w pomiarach aerozoli, gazów cieplarnianych i innych składników atmosfery. 5. Integracja metod teledetekcyjnych 6. Praktyczne aspekty teledetekcji: planowanie kampanii, przetwarzanie danych i przykłady zastosowań w badaniach atmosfery.	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:

	P_W01: Zna podstawowe zasady działania urządzeń teledetekcyjnych P_W02: Zna źródła danych teledetekcyjnych oraz rozumie ich zastosowanie w monitoringu atmosferycznym i modelowaniu procesów atmosferycznych. P_W03: Zna procesy fizyczne i chemiczne zachodzące w atmosferze, które mogą być monitorowane za pomocą teledetekcji, oraz ich znaczenie dla jakości powietrza i zmian klimatycznych. P_U01: Potrafi wskazać odpowiednią technikę teledetekcyjną do badania wybranego zjawiska atmosferycznego P_U02: Potrafi wskazać zalety i wady poszczególnych technik pomiarowych P_K01: Ma świadomość znaczenia pracy w zespołach interdyscyplinarnym, współpracując z ekspertami z różnych dziedzin w ramach badań atmosferycznych. P_K02: Wykazuje świadomość znaczenia i konieczności rozwoju teledetekcji w monitorowaniu globalnych problemów środowiskowych, takich jak zmiany klimatyczne i zanieczyszczenie powietrza.	K_W01, K_W02, K_W03 K_W01, K_W02, KW_03 K_W01, K_W02, KW_03 K_U13 K_U04 K_K03 K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Sanecki, J., Teledetekcja. 2006, Pozyskiwanie danych, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne • Róždzyński, K., Miernictwo meteorologiczne. 1995, T. 1, Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej • Dong, P., Chen, Q., 2018, LiDAR Remote Sensing and Applications, Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group • Tomasi, C., Fuzzi, S., Kokhanovsky, A. (red.), 2017, Atmospheric Aerosols: Life Cycles and Effects on Air Quality and Climate, Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA • Atmospheric Remote Sensing: Principles and Applications, A Volume in Earth Observation, 2022, Academic Press Literatura zalecana: • Bradley, S., 2008, Atmospheric Acoustic Remote Sensing: Principles and Applications, Boca Raton: CRC Press • LiDAR Remote Sensing and Applications (opracowanie zbiorowe), 2018, Londyn: Taylor & Francis	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_U04, K_U13, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_K01, P_K02:	

	- kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 24	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 16 - przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego: 10	26
	łącznie liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Zarządzanie kryzysowe / The crisis management	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i Środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowe wiadomości z zakresu ekstremalnych zjawisk naturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk pogodowych.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie zarządzania kryzysowego, rozumianego jako przygotowanie społeczeństwa i państwa na wystąpienie zagrożeń i przejmowania nad nimi kontroli.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Bezpieczeństwo oraz zarządzanie kryzysowe – uwarunkowania prawne i przestrzenne. 2. Planowanie w zarządzaniu kryzysowym i rozpoznawanie zagrożeń. 3. Ostrzeganie, organizacja obiegu informacji oraz komunikacja. 4. Rola centrów zarządzania kryzysowego w systemie. 5. Monitorowanie zagrożeń klimatycznych. 6. Wystąpienie zagrożenia, reagowanie oraz weryfikacja i koordynacja działań.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Posiada wiedzę dotyczącą zagrożeń naturalnych, antropogenicznych i synergicznych oraz skutków ich wystąpienia.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W08, K_W13

	P_W02: Zna uwarunkowania prawne zarządzania w zakresie bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego obowiązujące w Polsce i nawiązujące do prawa europejskiego. P_W03: Zna i rozumie podział obowiązków w zakresie zarządzania kryzysowego pomiędzy szczeblami administracji, służbami i społeczeństwem. P_U01: Potrafi wskazać podmioty odpowiedzialne za bezpieczeństwo w Polsce. Potrafi określić ich kompetencje i zadania. P_U02: Potrafi wyróżnić i scharakteryzować przyczyny i skutki występowania zagrożeń na obszarze Dolnego Śląska i w kraju. P_U03: Potrafi określić sposób ostrzegania i alarmowania oraz obieg informacji o zagrożeniu. P_K01: Ma świadomość zagrożeń społeczeństwa, środowiska i współodpowiedzialności za minimalizację ich skutków. P_K02: Rozumie znaczenie ochrony ludności, mienia i środowiska w procesach planowania w zarządzaniu kryzysowym i planowaniu przestrzennym.	K_W07 K_W07, K_W13 K_U14 K_U04, K_U05, K_U08 K_U14, K_U15 K_K04, K_K05, K_K06 K_K05, K_K06, K_K07				
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Bezpieczeństwo wewnętrzne w działaniach terenowej administracji publicznej, pod red. Chajbowicz A., Kocowski T., 2009, Kolonia Limited, Wrocław. - Dorzecze Odry. Monografia powodzi 2010, pod redakcją: Maciejewski M., Ostojski, M. S., Tokarczyk T., 2011, IMGW-PIB, Warszawa. - Gołębiewski J., 2003, Podręcznik menadżera programów kryzysowych, Szkoła - Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie, Warszawa. Literatura zalecana: - Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz.U.02.62.558); - Ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o stanie wyjątkowym (Dz.U.02.113.985 z późn. zm.).					
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T): K_W01, K_W02, K_W07, K_W08, K_W13, K_U04, K_U05, K_U08, K_U14, K_U15, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07.					
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02: - zaliczenie na ocenę (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UW.					
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:</td><td>24</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	24
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć					
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	24					

	- wykład: 24	
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 16 - przygotowanie do zaliczenia: 10 godz.	26
	Łączna liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2

MODUŁ HUM
przedmioty humanistyczne

HISTORIA KARTOGRAFII

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Historia kartografii / History of cartography
2.	Dyscyplina Historia
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, IGRR, Zakład Geoinformatyki i Kartografii
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 18 Ćwiczenia: 6
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza historyczna na poziomie licealnym.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Uzyskanie wiedzy o rozwoju kartografii światowej i polskiej. Ukazanie związków i wpływów europejskich centrów kartograficznych na polską kartografię ze szczególnym uwzględnieniem Śląska. Poznanie metod dokumentowania i badania dawnych map i atlasów.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Początki kartografii – prehistoria, starożytność, średniowiecze. Najstarsze znane obrazy kartograficzne. Obraz świata w starożytności. Dorobek geografii i kartografii greckiej. Ptolemeusz i jego Geografia. Średniowieczne mapy typu mappae mundi, kartografia pozaeuropejska. Portolany. 2. Kartografia w XV–XVII w. Czynniki rozwoju kartografii w odrodzeniu. Główne ośrodki kartograficzne. Zmiany obrazu świata i dokładności map. Kartografia europejska w XVI–XVII w. – epoka wielkich atlasów geograficznych. 3. Kartografia w XVIII–XIX w. Czynniki rozwoju kartografii w oświeceniu. Pierwsze pomiary topograficzne i rozwój map topograficznych. 4. Kartografia polska w XVI–XVIII w. Pierwsi polscy kartografowie i ich wpływ na obraz Polski w kartografii europejskiej. 5. Kartografia ziem polskich w XIX w. 6. Historia kartografii tematycznej. Ćwiczenia: 1. Prezentacja i omówienie dawnych map i atlasów z kolekcji Pracowni Historii

	Kartografii Zakładu Geoinformatyki i Kartografii UWr. Cyfrowe repozytoria map i formy opisu bibliograficznego dawnego dzieła kartograficznego. 2. Analizy kartometryczności dawnych map i jej interpretacja. 3. Wizyta dydaktyczno-studyjna w Oddziale Zbiorów Kartograficznych Biblioteki Uniwersyteckiej we Wrocławiu. Sporządzenie sprawozdania z wizyty.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Nazywa i charakteryzuje główne okresy rozwoju kartografii. P_W02: Zna i nazywa najważniejsze zabytki kartograficzne, ośrodki kartografii w Europie i na ziemiach polskich oraz najważniejsze osoby w dziejach kartografii. P_W03: Rozumie znaczenie dawnych map i atlasów jako dokumentów zmian na obszarach Europy i Polski. P_U01: Potrafi zidentyfikować i określić w czasie najważniejsze typy dawnych map i atlasów. P_U02: Zna generalne zasady opisu i katalogowania dawnych map i atlasów. P_U03: Analizuje elementy treści dawnych map i wnioskuje na tej podstawie o zakresie i charakterze zmian elementów środowiska geograficznego. P_U04: Potrafi korzystać z narzędzi do badania cech kartometrycznych dawnych map i dokonuje interpretacji wyników takiej analizy. P_K01: Potrafi realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i w zespole.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W13 K_W13 K_W13, K_W14 K_U04, K_U13 K_U04, K_U13 K_U04, K_U15 K_U04, K_U15 K_K07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Sirko M., 1999, Zarys historii kartografii, Wyd. UMCS, Lublin. • Alexandrowicz S., Łuczyński J., Skrycki R., 2017, Historia kartografii ziem polskich do końca XVIII wieku, Wydawnictwo DiG, Warszawa. • Żyszkowska W., Spallek W., Borowicz D., 2012, Kartografia tematyczna. PWN, Warszawa. Literatura zalecana: • History of cartography, Vol. 1: Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean Vol. 3: Cartography in the European Renaissance, University of Chicago Press 1987, 2007. Dostęp przez Internet.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - zaliczenie wykładu w formie testu (T) – K_W13, K_W14 - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) (T) – K_W13, K_W14	

	- sprawozdanie (T) – K_U04, K_U13, K_U15, K_K07											
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_W03: - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte (T); - ocena pozytywna po uzyskaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi (T); Ćwiczenia P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć (T); - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań (T); - ocena ogólna – średnia arytmetyczna wszystkich ocen ćwiczeń (T); - Skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.											
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta*</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 18 - ćwiczenia: 6</td><td>24</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 15 - czytanie wskazanej literatury: 21 - przygotowanie do zaliczenia: 15</td><td>51</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>75</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>3</td></tr></table>		forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 18 - ćwiczenia: 6	24	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 15 - czytanie wskazanej literatury: 21 - przygotowanie do zaliczenia: 15	51	Łączna liczba godzin	75	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3
forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć											
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 18 - ćwiczenia: 6	24											
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 15 - czytanie wskazanej literatury: 21 - przygotowanie do zaliczenia: 15	51											
Łączna liczba godzin	75											
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3											

HISTORIA NAUK O ATMOSFERZE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Historia nauk o atmosferze / History of atmospheric sciences	
2.	Dyscyplina Historia	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, IGRR, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii oraz klimatologii.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem przedmiotu jest przedstawienie osiągnięć współczesnej meteorologii i klimatologii przez pryzmat historii nauki, m.in. rozwoju chemii, fizyki, matematyki a także odkryć geograficznych.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) 1. Jak zdefiniowano ciepło - Historia termometrów i skal termometrycznych, najnowsze techniki pomiaru 2. Budowa atmosfery/ struktura atmosfery (lot balonem), balon stratosferyczny Piccarda, badania przestrzeni kosmicznej (pierwsze loty, satelity itp.). 3. Gazy w atmosferze 4. Globalne ocieplenie – historia badań 5. Ozon stratosferyczny: historia odkrycia, procesy powstawania i pochłanianie promieniowania 6. Wielkie nazwiska: Lorenz i teoria chaosu, Bjerknes i nowoczesne prognozy, Fujita i huragany, Eugeniusz Romer, Aleksander Kosiba, Stanisław Baranowski i inni. 7. Wizyta w Hydropolis.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Nazywa i charakteryzuje główne etapy rozwoju nauki z odniesieniem do nauk o atmosferze.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W13

	P_W02: Rozumie znaczenie rozwoju nauki i wykorzystanie jej osiągnięć w różnych dziedzinach i specjalnościach naukowych. P_U01. Potrafi zidentyfikować i określić osiągnięcia nauk ścisłych i ich wkład w rozwój meteorologii i klimatologii. P_U02: posiada umiejętność wykorzystywania ogólnie dostępnych źródeł informacji, danych zebranych w terenie oraz będących efektem korzystania z technologii informacyjnych; P_K01: rozumie potrzebę systematycznego śledzenia postępów dokonujących się w geografii i dyscyplinach pokrewnych, które wykorzystuje do poszerzania swoich kompetencji i pogłębienia wiedzy, potrafi inspirować proces uczenia się innych osób	K_W13, K_W14 K_U04, K_U15 K_U04, K_U11, K_U12, K_U13 K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Wróblewski A. K., 2007, Historia fizyki, PWN. • Brock W. H., 1999, Historia Chemii, Wyd. Prószyński i S-ka. • Sorbjan Z., 2001. Meteorologia dla każdego. Literatura zalecana: • Długosz Z., 2001, Historia odkryć geograficznych i poznania Ziemi, Wyd. PWN.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - końcowa praca kontrolna (T) – test na zaliczenie: K_W13, K_W14, K_U04, K_U11, K_U12, K_U13, K_U15, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_U01, P_U02, P_K01: - test końcowy (T) - ocena pozytywna po uzyskaniu minimum 50 pkt. w sumie. Skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 24	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 20 - przygotowanie do zaliczenia: 21	51
	łącznie liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

HISTORIA NAUK O ZIEMI

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Historia nauk o Ziemi / History of Geosciences	
2.	Dyscyplina Historia	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, IGRR, Zakład Geomorfologii	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu geografii fizycznej, geologii dynamicznej, geologii historycznej oraz historii nauki.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu historii nauk o Ziemi, ze zwróceniem szczególnej uwagi na główne koncepcje i ich historyczny kontekst, rewolucje naukowe, toczące się w naukach o Ziemi spory oraz wybitnie zasłużonych dla geografii fizycznej i geologii uczonych. Ponadto, uwrażliwienie słuchaczy na fundamentalną dla postępu nauki rolę krytycznego i samodzielnego myślenia.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Rozwój poglądów na wiek i dzieje Ziemi od starożytności. 2. Główne linie sporu w naukach o Ziemi: neptunizm vs. plutonizm, katastrofizm vs. aktualizm. 3. Początki nowoczesnych nauk o Ziemi – James Hutton, Charles Lyell i inni. 4. Powstanie i rozwój koncepcji tektoniki płyt. 5. Rozwój koncepcji dotyczących powstawania gór. 6. Teorie zlodowaceń. 7. Geologiczna skala czasu i nazewnictwo jednostek geologicznych – ewolucja poglądów. 8. Rozwój geomorfologii jako nauki, modele rozwoju rzeźby. 9. Wkład polskich uczonych w rozwój nauk o Ziemi.	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:

	P_W01: Zna historię kształtowania się poglądów na pochodzenie, wiek i zmiany środowiska Ziemi. P_W02: Zna dorobek naukowy wybitnych uczonych z zakresu nauk o Ziemi i rozumie związek ich dokonań i teorii naukowych z uwarunkowaniami historyczno-kulturowymi. P_W03: Rozumie istotę rewolucji naukowej w odniesieniu do nauk o Ziemi, mając jednocześnie świadomość konieczności myślenia w sposób krytyczny. P_W04: Rozumie metodologiczne podstawy najważniejszych teorii wypracowanych w naukach o Ziemi. P_W05: Rozumie konieczność samodzielnego pogłębiania wiedzy. P_U01: Umie prowadzić krytyczną analizę literatury przedmiotu. P_K01: Rozumie potrzebę śledzenia postępów dokonujących się w nauce i ciągłego pogłębiania swojej wiedzy.	K_W13 K_W13 K_W13, K_W14 K_W13, K_W14 K_W14 K_U04, K_U13 K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Wójcik A.J., 2011. Historia nauk o Ziemi, [w:] Dzieje nauki. Nauki ścisłe i przyrodnicze (praca zbiorowa). Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa, s. 305- 390. • Staszewski J., 1966. Historia nauki o Ziemi w zarysie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 405 s. • Van Andel T.H., 2001. Nowe spojrzenie na starą planetę. Zmienne Obliczenie Ziemi. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 304 s. Literatura zalecana: • Eicher D.L., 1979. Czas geologiczny. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 216 s. • Kennedy B.A., 2006. Inventing the Earth. Ideas on Landscape Development since 1740. Blackwell Publishing, 176 s.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: Wykład: kolokwium zaliczeniowe (T) – K_W13, K_W14, K_U04, K_U13, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: P_W01, P_W02, P_W03, P_W04, P_W05, P_U01, P_K01 - kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej (T), - ocena pozytywna po przekroczeniu 50% punktów; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UW.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 24	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do	

	zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 21 - przygotowanie do kolokwium: 20	51
	łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

WYBRANE ZAGADNIENIA Z ARCHEOLOGII

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Wybrane zagadnienia z archeologii / Selected topics in archeology	
2.	Dyscyplina Archeologia	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, IGRR, Zakład Geografii Fizycznej	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy	
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 24	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu geografii, geologii, antropologii i biologii.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Uzyskanie wiedzy z zakresu rozwoju kultur i cywilizacji ludzkich oraz poznanie współczesnych metod i technik badań archeologicznych.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Plejstoceni rodowód ludzkości: 4 mln – 75 tys. lat BP. 2. Ludzie współcześni. Kolonizacja Eurazji i „zdobycie” Ameryki: 75 – 10 tys. 3. Łowcy i zbieracze oraz pierwsi rolnicy w holocenie: 10 tys. – 3 tys. lat. 4. Pierwsze cywilizacje: 3 tys. – 1 tys. lat p.n.e. 5. Epoka żelaza i starożytność: 1 tys. p.n.e. – 500 lat n.e. 6. Świat średniowiecza: 500 – 1600 lat n.e. 7. Archeologiczne metody poznawania przeszłości: teoria i praktyka. 8. Archeologia współcześnie: badania okresu nowożytnego i ostatniego stulecia.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Rozumie potrzebę prowadzenia badań nad przeszłością ludzi z zastosowaniem nowoczesnych metod. P_W02: Posiada wiedzę z zakresu ewolucji człowieka oraz sposobów jego adaptacji w różnych okresach do	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W14 K_W13

	warunków środowiskowych. Będzie potrafił wskazać najważniejsze etapy rozwoju kulturowego ludzi. P_W03: Ma pogłębioną wiedzę o miejscu i znaczeniu archeologii w systemie nauk oraz o jej specyfice przedmiotowej i metodologicznej. P_W04: Ma uporządkowaną, pogłębioną wiedzę metodologiczną w zakresie różnych kierunków badań archeologicznych. P_W05: Zna i rozumie założenia metod stosowanych we współczesnej archeologii (z zakresu genetyki, biologii, fizyki i chemii) oraz ma świadomość ograniczeń wynikających z zachowania się pozostałości archeologicznych. P_K01: Ma świadomość konieczności ciągłej aktualizacji wiedzy oraz rozwijania umiejętności i podnoszenia kompetencji.	K_W13 K_W13 K_W14 K_K03
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Bahn P., 2019. Historia archeologii. Podstawowy przewodnik po przeszłości człowieka, Warszawa: Wydawnictwo Arkady. • Dunbar R., Gowlett J., Gamble C. 2017. Potęga mózgu. Jak ewolucja życia społecznego kształtowała umysł człowieka. Warszawa: Copernicus Center Press. • Reich D. 2019. Kim jesteśmy, skąd przyszliśmy? Kopalny DNA i nowa nauka o przeszłości człowieka. Warszawa: Wydawnictwo CIS. • Renfrew C., Bahn P., 2002, Archeologia. Teorie, metody, praktyka, Prószyński i S-ka, Warszawa. Literatura zalecana: • Ławecka D., 2010. Wstęp do archeologii, Warszawa: PWN.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe pisemne (T): K_W13, K_W14, K_K03	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_W03, P_W04, P_W05, P_K01. - kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej (T), obejmujące pytania otwarte lub zamknięte; - ocena pozytywna po przekroczeniu 50% punktów; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UW.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 24	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 30 - przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego: 16	51

	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

SEMESTR IV

przedmioty obligatoryjne

SEMINARIUM DYPLOMOWE 4

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Seminarium dyplomowe 4 / Research seminar 4	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy	
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin Seminarium: 16	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Seminarium dyplomowe 1,2 i 3.	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem seminarium jest przygotowanie studenta do napisania pracy magisterskiej kończącej studia II stopnia i nabycia umiejętności formułowania celu badawczego, sposobu jego realizacji, przedstawiania efektów oraz krytycznej oceny wyników badań własnych i innych osób. Program czwartej i ostatniej części seminarium (IV semestr) obejmuje końcową prezentację wyników własnych badań/realizowanego projektu, dyskusję nad nimi i ich znaczenie dla danej subdyscypliny w obrębie nauk o Ziemi.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Seminarium: 1. Prezentacje przez studentów końcowych wyników własnych badań/projektu w zakresie wybranej tematyki pracy magisterskiej, z dyskusją w ramach grupy seminaryjnej; 2. Omówienie formalnych zasad przygotowania ostatecznej wersji pracy magisterskiej i przeprowadzania egzaminu magisterskiego.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Ma pogłębioną wiedzę w zakresie realizowanej tematyki pracy magisterskiej, z uwzględnieniem literatury obcojęzycznej. P_U01: Samodzielnie przygotowuje pracę magisterską.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się K_W01, K_W02, K_W03, K_W14 K_U04, K_U07, K_U09

	P_U02: Przedstawia najważniejsze wyniki własnych badań na tle dorobku dyscypliny. P_U03: Właściwie dobiera środki i metody prezentacji do celu i zakresu pracy. P_U04: Doskonali umiejętność prezentacji ustnych. P_K01: Realizuje indywidualne zadania według ustalonej przez siebie kolejności i hierarchii. P_K02: Ma świadomość konieczności samodzielnego pogłębiania wiedzy i kompetencji zawodowych. P_K03: Działa zgodnie z zasadami poszanowania własności intelektualnej.	K_U09, K_U13, K_U15 K_U09 K_U09; K_K03, K_K04 K_K03, K_K04 K_K01, K_K07												
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa - Weiner J. 1998, Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny. PWN, Warszawa. Literatura zalecana: - Według wskazań prowadzących seminarium oraz promotorów prac.													
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - prezentacja multimedialna (T), raport pisemny (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W14, K_U04, K_U07, K_U09, K_U13, K_U15, K_K01, K_K03, K_K04, K_K07													
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Seminarium - P_W01, P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_K01, P_K02, P_K03: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć; - aktywność podczas zajęć (udział w dyskusji); - prezentacja; - opracowanie pisemne (koncepcja pracy, raport z literatury); - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.													
19.	<table><tr><td colspan="2">Nakład pracy studenta</td></tr><tr><td>forma realizacji zajęć przez studenta</td><td>liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium:</td><td>16</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 4 - czytanie wskazanej literatury: 8 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 22</td><td>34</td></tr><tr><td>Łączna liczba godzin</td><td>50</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)</td><td>2</td></tr></table>		Nakład pracy studenta		forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium:	16	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 4 - czytanie wskazanej literatury: 8 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 22	34	Łączna liczba godzin	50	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2
Nakład pracy studenta														
forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć													
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - seminarium:	16													
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 4 - czytanie wskazanej literatury: 8 - przygotowanie prezentacji i pracy pisemnej: 22	34													
Łączna liczba godzin	50													
Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	2													

przedmioty fakultatywne

AEROBIOLOGIA

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Aerobiologia/Aerobiology
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i Środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 6 Laboratorium: 18
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość podstaw meteorologii i klimatologii, technologii informacyjnych, podstaw matematyki i statystyki, języka angielskiego na poziomie B2+.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zapoznanie z problemem obecności alergennego pyłku roślin oraz zarodników grzybów (dalej: bioaerozoli) w powietrzu atmosferycznym; poznanie metod oceny poziomu stężeń pyłku oraz zarodników w atmosferze; nabycie umiejętności prowadzenia analiz sezonu pyłkowego; zastosowanie poznanej wiedzy w praktyce.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Pyłek roślin i zarodniki grzybów w powietrzu atmosferycznym – wprowadzenie. 2. Monitoring aerobiologiczny w Europie i Polsce (metoda standardowa – aparat Hirsta, metody automatyczne, podstawy rozpoznawania ziaren pyłku). 3. Warunki meteorologiczne a uwalnianie, transport oraz dyspersja ziaren pyłku roślin. 4. Wpływ warunków klimatycznych na przebieg sezonów pylenia roślin. Metody modelowania pyłku - modele deterministyczne i statystyczne. Laboratorium: 1. Analizy sezonu pylenia roślin z wykorzystaniem R (pakiet Aerobiology). 2. Wpływ klimatu oraz warunków meteorologicznych na stężenia oraz przebieg sezonu pylenia (analizy z wykorzystaniem pakietu R).

	3. Modelowania transportu pyłku w atmosferze – zastosowanie modelu trajektorii. 4. Realizacja mini projektów.	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna przyczyny i konsekwencje obecności alergenowego pyłku roślin i zarodników grzybów w powietrzu atmosferycznym P_W02: Definiuje i charakteryzuje pojęcie sezonu pylenia P_W03: Zna metody oceny stężeń bioaerozoli w powietrzu atmosferycznym P_U01: Wykonuje analizy sezonu pylenia z wykorzystaniem dedykowanych bibliotek programu R P_U02: Rozumie zależności pomiędzy warunkami meteorologicznymi a obecnością bioaerozoli w powietrzu P_U03: Wykorzystuje model trajektorii do oceny napływu bioaerozoli P_U04: Samodzielnie planuje i realizuje projekty badawcze	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01 K_W02 K_W04, K_W06 K_U04 K_U05 K_U05 K_U07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana Literatura obowiązkowa • Weryszko-Chmielewska E. (Red). Aerobiologia. AR w Lublinie, Lublin, 2007 • Dokumentacja pakietów R dostępna online. • Dokumentacje modeli dyspersji zanieczyszczeń dostępne online. Literatura zalecana • Sofiev M., Bergmann K.C. (Eds.) 2013. Allergenic Pollen. A Review of the Production, Release, Distribution and Health Impacts. Springer	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - przygotowanie i zrealizowanie projektu indywidualnego (T), przygotowanie sprawozdania z projektu (T), przygotowanie wystąpienia ustnego (T): K_W01, K_W02, K_W04, K_W06, K_U04, K_U05, K_U07	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: P_W01, P_W02, P_W03, P_U01, P_U02, P_U03, P_U04 - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć (T), - projekty realizowane samodzielnie (T), - sprawozdania z projektów (T), - wystąpienie ustne (indywidualne lub grupowe) (T),	
19.	Nakład pracy studenta	

	forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 6 - laboratorium: 18	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 6 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 35	51
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

METODYKA OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Metodyka oceny oddziaływania na środowisko / Methodology of Environmental Impact Assessment
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność) Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 8 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu meteorologii, geomorfologii, hydrologii, biogeografii, ochrony środowiska oraz geograficznych systemów informacji.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Kompleksowe i krytyczne zrozumienie teorii i praktyki OOS na podstawie przykładów gospodarowania i zarządzania środowiskiem w wybranych krajach oraz wskazanie dobrych praktyk. Zapoznanie z metodyką oceny oddziaływania na środowisko w Polsce. Budowanie umiejętności multidyscyplinarnej oceny oddziaływania na środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem oceny wpływu na warunki klimatyczne, klimat akustyczny oraz jakość powietrza.
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykład: 1. Rodzaje czynników antropogenicznego oddziaływania na środowisko. Identyfikacja skutków decyzji ekonomicznych i planowania przestrzennego i zarządzania środowiskiem. 2. Prawo ochrony środowiska w UE i na świecie. 3. Metody oceny. Podstawy naukowe, zarządzanie, prognoza. 4. Studium dobrych praktyk. Ćwiczenia: 1. Ocena oddziaływania na środowisko w Polsce – wprowadzenie, przegląd aktów prawnych 2. Źródła danych w ocenach oddziaływania na środowisko. Wykorzystanie GIS w ocenach oddziaływania na środowisko 3. Prognoza oddziaływania na środowisko – omówienie projektu, podział prac 4. Prezentacja postępów w pracy i wyników cząstkowych, dyskusja.

	5. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko – omówienie projektu, zapoznanie z kartą informacyjną przedsięwzięcia, podział prac 6. Prezentacja postępów w pracy i wyników częściowych, dyskusja 7. Prezentacja raportu końcowego	
15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01: Zna metodykę oceny oddziaływania na środowisko w Polsce. P_W02: Zna źródła danych o środowisku stosowanych w procesie oceny oddziaływania na środowisko. P_W03: Zna i rozumie złożoność zjawisk i procesów przyrodniczych oraz efekty związane z obecnością ludzką w środowisku wraz z występującymi między nimi związkami oraz ich wpływ na wymiar społeczny, ekonomiczny i przestrzenny. P_W04: zna i rozumie zasady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrodniczymi, społecznymi i ekonomicznymi oraz posiada świadomość negatywnych skutków działań człowieka. P_U01: Potrafi ocenić aktualny stan środowiska przyrodniczego oraz zaprognozować jego zmiany P_U02: Potrafi ocenić wpływ przedsięwzięcia na środowisko. P_U03: Potrafi wskazać rozwiązania ograniczające lub kompensujące niekorzystny wpływ przedsięwzięcia na środowisko przyrodnicze oraz zaproponować inne mniej uciążliwe dla środowiska warianty realizacji danego przedsięwzięcia P_U04: Potrafi wykorzystać dane przestrzenne oraz metody GIS w realizacji oceny oddziaływania na środowisko P_U05: Potrafi zaprezentować wyniki przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko P_K01: Umie pracować w grupie przyjmując pozycję wykonawcy zadań częściowych lub lidera	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W03, K_W13 K_W09 K_W01, K_W02, K_W03, K_W13 K_W13 K_U04, K_U05, K_U08, K_U09 K_U04, K_U05, K_U08, K_U09 K_U08, K_U09 K_U04, K_U05, K_U06 K_U09 K_K07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko	

	• Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko • Krystek J., 2021, Ocena oddziaływania na środowisko. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa Literatura zalecana: • Nowak A. (red), 2016, GIS i dane przestrzenne w ocenach oddziaływania na środowisko. Podręcznik dobrych praktyk, Wydawnictwo Naukowe UAM • Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska • Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - kolokwium zaliczeniowe (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W09, K_W13 - projekty realizowane grupowo i indywidualnie, projekty cząstkowe i końcowa prezentacja podsumowująca projekty (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W11, K_W13, K_W15, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U08, K_U09, K_U12, K_U13, K_K01	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład - P_W01, P_W02, P_W03, P_W04: - kolokwium zaliczeniowe (T) – test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; - ocena pozytywna po otrzymaniu 50% + 1 punktów za prawidłowe odpowiedzi; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia - P_W01, P_W02, P_W03, P_W04, P_U01, P_U02, P_U03, P_U04, P_U05, P_K01: - projekty realizowane grupowo i indywidualnie (T); - prezentacje postępów projektów i prezentacja końcowa (T); - ciągła kontrola obecności oraz aktywny udział w zajęciach; - ocena pozytywna po uzyskaniu pozytywnych ocen z wszystkich zadań; - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 8 - ćwiczenia: 16	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 5 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie projektów: 36	51
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)	3

KONFLIKTY ŚRODOWISKOWE

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Konflikty środowiskowe / Environmental conflicts	
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku	
3.	Język wykładowy Polski	
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Zagospodarowania Przestrzennego/Pracownia Partycypacji Społecznej	
5.	Kod przedmiotu/modułu	
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru	
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji	
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień	
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi	
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 8 Ćwiczenia: 16	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska	
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Wprowadzenie do podstaw teorii konfliktów i komunikacji społecznej. Zapoznanie z metodami prowadzenia dialogu społecznego w procesie gospodarowania zasobami środowiska. Nauczenie umiejętności prowadzenia procesów partycypacji i mediacji w unikaniu/rozwiązywaniu konfliktów środowiskowych.	
14.	Treści programowe - realizowane w sposób tradycyjny (T) Wykłady: 1. Podstawy teoretyczne komunikacji społecznej i konfliktów 2. Konflikty środowiskowe a udział społeczeństwa w decyzjach środowiskowych 3. Metody rozwiązywania konfliktów i prowadzenia komunikacji społecznej 4. Partycypacja w konfliktach środowiskowych 5. Mediacja w konfliktach środowiskowych (T) Ćwiczenia: 1. Komunikacja interpersonalna i społeczna 2. Planowanie i organizacja procesu partycypacji 3. Prowadzenie partycypacji i mediacji w konfliktach środowiskowych 4. Konflikty środowiskowe w Polsce i na świecie	
15.	Zakładane efekty uczenia się	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:

	P_W01: Nazywa, definiuje i kategoryzuje pojęcia związane z teorią konfliktów i komunikacji społecznej P_W02: Dostrzega złożoność związku między poszczególnymi elementami środowiska przyrodniczego a gospodarką człowieka P_W03: Zna i rozumie mechanizmy powstawania konfliktów środowiskowych P_U01: Posiada umiejętność rozwiązywania bądź łagodzenia konfliktów środowiskowych przy zastosowaniu metod partycypacji i mediacji P_U02: Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces partycypacji i mediacji P_K01: Potrafi być liderem i prowadzić pracę z grupą P_K02: Potrafi dyskutować w sposób kulturalny, wyrażający zrozumienie dla odmiennych poglądów P_K03: Jasno komunikuje swoje opinie, przytaczając odpowiednie argumenty	K_W13 K_W13 K_W13 K_U10, K_U14 K_U10, K_U14 K_U10 K_K07 K_K04, K_K07
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: - Bargiel-Matusiewicz K., 2010; Negocjacje i mediacje, Polskie Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa - Królikowska K., 2007; Konflikty społeczne w polskich parkach narodowych, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków - Dubel A., Jamontt-Skotis M., Królikowska K., Dubel K., Czapski M., 2013; Metody rozwiązywania konfliktów ekologicznych na obszarach Natura 2000, Wyd. CRS, Wrocław-Kraków Literatura zalecana: - Bródka S. (red.), 2010; Praktyczne aspekty ocen środowiska przyrodniczego, Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań - Pchałek M., Behnke M., 2009; Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w prawie polskim i UE, Monografie prawnicze, wyd. C.H. Beck, Warszawa	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - test (T): K_W13 - prezentacja (T): K_U10, K_U14, K_K04, K_K07 - odpowiedź ustna (T): K_U10, K_U14, K_K04, K_K07	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład P_W01, P_W02, P_W03: kolokwium zaliczeniowe (T) - test obejmujący pytania otwarte i zamknięte, ocena pozytywna po otrzymaniu 50% poprawnych odpowiedzi, skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr. Ćwiczenia P_U01, P_U02, P_K01, P_K02, P_K03: zaliczenie na ocenę (T) - prezentacje multimedialne, odpowiedzi ustne (m.in. dyskusje) - skala ocen zastosowana zgodnie z Regulaminem studiów UWr.	
19.	Nakład pracy studenta	

	forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 8 - ćwiczenia: 16	24
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do ćwiczeń: 16 - opracowanie danych, przygotowanie prezentacji: 16 - czytanie wskazanej literatury: 9 - przygotowanie do zaliczenia: 10	51
	Łączna liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3

ZASTOSOWANIE WIEDZY O ATMOSFERZE W GOSPODARCE PRZESTRZENNEJ

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Zastosowanie wiedzy o atmosferze w gospodarce przestrzennej / Application of atmospheric science in spatial management
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, IGRR, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery
5.	Kod przedmiotu/modułu
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność)* Klimatologia i ochrona atmosfery z elementami sztucznej inteligencji
8.	Poziom studiów (<i>I stopień*, II stopień*, jednolite studia magisterskie*</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Drugi
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online*) Wykład: 8 Ćwiczenia: 16
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza z meteorologii i klimatologii.
13.	Cele kształcenia dla przedmiotu Zapoznanie studentów z użytkowymi aspektami wiedzy o atmosferze w kontekście planowania przestrzennego i gospodarki przestrzennej, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu czasowego i przestrzennego zróżnicowania warunków klimatycznych oraz procesów meteorologicznych na jakość życia i gospodarkę.
14.	Treści programowe Wykłady (T): 1. Warunki klimatyczne obszarów zurbanizowanych. 2. Meteorologiczne i klimatologiczne uwarunkowania przenoszenia i depozycji zanieczyszczeń powietrza i ich wpływ na decyzje lokalizacyjne w gospodarce przestrzennej. 3. Klimatologiczne uwarunkowania rolnictwa. 4. Meteorologiczne i klimatologiczne uwarunkowania transportu. 5. Uwarunkowania klimatologiczne lokalizacji energetyki wiatrowej i słonecznej. 6. Bioklimatyczne uwarunkowania rozwoju przestrzennego. Ćwiczenia (T): 1. Przegląd źródeł danych meteorologicznych i klimatologicznych na potrzeby analiz w gospodarce przestrzennej. 2. Waloryzacja warunków bioklimatycznych wybranych miejscowości w Polsce. 3. Kompleksowa charakterystyka środowiska klimatycznego na potrzeby gospodarki przestrzennej

15.	Zakładane efekty uczenia się P_W01 Rozumie rolę przestrzennego zróżnicowania warunków meteorologicznych, klimatycznych i bioklimatycznych w planowaniu przestrzennym i gospodarce przestrzennej. P_W02 Zna zależności i procesy środowiskowe warunkujące zakres oddziaływania czynników meteorologicznych i klimatycznych na działalność człowieka. P_W03 Zna i rozumie metodykę analiz klimatologicznych (w tym metody gis) wykorzystywanych na potrzeby gospodarki przestrzennej. P_U01 Posiada umiejętność wykorzystywania dostępnych źródeł danych meteorologicznych i klimatologicznych na potrzeby analiz i opracowań dotyczących oddziaływania klimatu w gospodarce przestrzennej. P_U02 Potrafi dokonać krytycznej oceny i wyboru danych źródłowych na potrzeby analiz klimatu i bioklimatu w kontekście gospodarki przestrzennej. P_U03 Potrafi dokonać samodzielnej analizy danych meteorologicznych i klimatologicznych oraz interpretuje i syntetyzuje uzyskane wyniki na potrzeby gospodarki przestrzennej. P_K01 Potrafi skutecznie pracować w ramach zespołu roboczego, zarówno jako lider jak i osoba odpowiedzialna za rozwiązania zadanych problemów częściowych. P_K02 Jest świadomy odpowiedzialności społecznej związanej z wykonywaniem analiz warunków meteorologicznych i klimatologicznych na potrzeby gospodarki przestrzennej. P_K03 Posiada niezależność intelektualną umożliwiającą rzetelne i obiektywne wykonywanie analiz i ocen środowiskowych, przy jednoczesnej świadomości konieczności podnoszenia własnych kompetencji.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_W11, K_W13 K_W01, K_W03, K_W08, K_W11, K_W13 K_W04, K_W06, K_W09 K_U04, K_U05, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15 K_U04, K_U12, K_U15 K_U05, K_U08, K_U14, K_U15 K_K06, K_K07 K_K01 K_K03, K_K04, K_K05
16.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: • Kożuchowski K. (red), 2005, Meteorologia i klimatologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. • Lewińska J., 2000, Klimat miasta. Zasoby, zagrożenia, kształtowanie. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej w Krakowie, Kraków. • Zwoździak J., Zwoździak A., Szczurek A., 1998, Meteorologia w ochronie atmosfery, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław.	

	Literatura zalecana: • Błażejczyk K., 2004, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce. Prace Geogr., 192, IG i PZ PAN, Warszawa. • Seinfeld J.H., Pandis S.N., 2006, Atmospheric chemistry and physics. From air pollution to climate change, John Wiley & Sons. • Lewandowski W. M., 2010, Proekologiczne odnawialne źródła energii Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.	
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - test (T): K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W11, K_W13 - projekt, prezentacja (T) - K_U04, K_U05, K_U08, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład (T) P_W01, P_W02, P_W03: - test wyboru Ćwiczenia (T): P_U01, P_U02, P_U03, P_K01, P_K02, P_K03: - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć - projekt, prezentacja	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma realizacji zajęć przez studenta*	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	
	- wykład: 8	24
	- ćwiczenia: 16	
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	
	- przygotowanie do zajęć: 6	51
	- czytanie wskazanej literatury: 10	
	- przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 25	
	- przygotowanie do zaliczenia: 10	
	łącznie liczba godzin	75
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3