

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Geoekologia funkcjonalna wód powierzchniowych i podziemnych</b>
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Functional Geocology of Surface Water and Groundwater</b>
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem</b>
4.	Kod przedmiotu/modułu <b>USOS</b>
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu <b>fakultatywny otwartego wyboru</b>
6.	Kierunek studiów <b>Geologia</b>
7.	Poziom studiów <b>II stopień</b>
8.	Rok studiów <b>I lub II rok</b>
9.	Semestr <b>zimowy lub letni</b>
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>wykłady: 26 godz.</b> <b>Ćwiczenia: 26 godz.</b>
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>wykładowca: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UW</b> <b>koordynator ćwiczeń: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UW</b> <b>zespół prowadzący ćwiczenia: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UW,</b> <b>dr Piotr Jezierski, dr Adriana Trojanowska-Olichwer</b>
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów hydrogeologia, hydrologia i geochemia</b>
13.	Cele przedmiotu <b>Zajęcia stanowią specjalistyczne kształcenie umożliwiające przetwarzanie i praktyczne zastosowanie danych środowiskowych. Podstawowym celem jest przekazanie wiedzy na temat pozyskania i wykorzystania danych z sieci monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych w ocenie stanu ekologicznego środowiska wodnego. Zdobywanie umiejętności w zakresie oceny zmian hydrodynamicznych i</b>

	<b>jakościowych w obszarze zlewni. Umiejętność prowadzenia badań obiektów uciążliwych dla środowiska. Przyswojenie nowych pojęć z zakresu ochrony wód podziemnych i powierzchniowych oraz wiedzy o danych i ich przetwarzaniu na potrzeby ocen stanu ekologicznego.</b>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>(W_1) Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w środowisku wodnym. Potrafi dostrzegać istniejące związki i zależności w systemie wodonośnym.</p> <p>(W_2) Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru środowiskowych danych wejściowych (monitoringu) oraz stosować odpowiednie obliczenia dla określenia ekologicznego stanu środowiska.</p> <p>(W_3) Konsekwentnie stosuje zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku wodnym.</p> <p>(W_4) Ma wiedzę w zakresie statystyki (geostatystyki) umożliwiającą prognozowanie zjawisk i procesów związanych z ochroną środowiska wodnego.</p> <p>(U_1) Potrafi zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie analiz środowiskowych. Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu monitoringu i ochrony środowiska wodnego.</p> <p>(U_2) Potrafi wykorzystać specjalistyczne techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych środowiskowych</p> <p>(K_1) Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p><b>K2_W01, K2_W02,</b></p> <p><b>K2_W03,</b></p> <p><b>K2_W04,</b></p> <p><b>K2_W05,</b></p> <p><b>K2_U01, K2_U02</b></p> <p><b>K2_U05</b></p> <p><b>K2_K01, K2_K03</b></p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p><b>Monitoring wód powierzchniowych.</b> Monitoring wód powierzchniowych płynących i stojących; Organizacja i prowadzenie pomiarów. Klasyfikacja jakości wód.</p> <p><b>Monitoring wód podziemnych i rola monitoringów lokalnych.</b> Rodzaje sieci monitoringu; Rola monitoringów lokalnych w ocenie oddziaływania obiektów uciążliwych na środowisko. Rozmieszczenie punktów obserwacyjnych; zakres i automatyzacja pomiarów.</p> <p><b>Zanieczyszczenia w środowisku gruntowo-wodnym. Problem substancji ropopochodnych.</b> Rozpoznanie i wpływ zanieczyszczeń na środowisko gruntowo-wodne. Oddziaływanie składowisk odpadów. Główne ogniska zanieczyszczeń substancjami ropopochodnymi: bazy paliw, lotniska.</p>	

Problem remediacji zanieczyszczonych gruntów i wód podziemnych. Zagadnienia związane z naturalnym samooczyszczaniem (MNA).

**Dokumentowanie i przetwarzanie geosrodowiskowych obserwacji terenowych.** Zasady tworzenia i dokumentowania sieci monitoringu dla ocen oddziaływania na srodowisko. Standardowe procedury obejmujące wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych. Pole filtracji w otoczeniu ogniska zanieczyszczeń. Rola metod geostatystycznych w opracowaniu map wynikowych.

**Ocena oddziaływania na srodowisko zbiorników retencyjnych.** Rola badan geologicznych i monitoringu w ocenie oddziaływania zbiorników retencyjnych na srodowisko.

**Geoekologia jako wynik postępu i integracji nauk przyrodniczych.** Degradacja i zmiany w srodowisku, jako czynniki stymulujące postep i integracje nauk przyrodniczych.

Rola czynników abiotycznych i biotycznych w kształtowaniu i regulacji dynamiki ekosystemów wód powierzchniowych oraz kształtowania chemizmu wód podziemnych.

Zintegrowana strategia zrównoważonego użytkowania zasobów wodnych (IWRM) w skali zlewni; perspektywy rozwoju water sciences w kontekście programów: UNESCO, UNEP, ICSU, IIASA, IAHS.

Nowoczesne strategie ochrony i użytkowania zasobów naturalnych.

Wpływ rolnictwa i urbanizacji na zasilanie systemów rzecznych i jezior biogenami jako przyczyna eutrofizacji

**Zagrożenia toksykologiczne i sanitarne wód powierzchniowych.** Eutrofizacja jako globalny problem jakości wody– dynamika procesu, przyczyny, skutki, zakwity sinicowe jako zagrożenie toksykologiczne: hepato-, neuro-, dermato-, genotoksyczne działanie toksyn sinicowych. Zagrożenia związane z występowaniem bakterii chorobotwórczych, antybiotyków i substancji pseudohormonalnych. Redukcja symptomów eutrofizacji metodami geoekologicznymi.

**Gospodarka rybacka a jakość wód.** Mechanizmy zagrożeń dla jakości wód związane z intensywną hodowlą ryb, zabiegi biomanipulacyjne na strukturze gatunkowej ichtiofauny zmierzające do poprawy jakości wód.

**Geoekologia w monitoringu, rekultywacji i renaturyzacji wód powierzchniowych.** Bioindykatory w biomonitoringu wód powierzchniowych: organizmy wskaźnikowe, metody oceny. Biotechnologie ekosystemowe: wykorzystanie bioremediacji i fitotechnologii do rekultywacji ekosystemów; wybrane aspekty renaturyzacji rzek; konstrukcja i funkcjonowanie stref buforowych, przykłady zastosowań.

**Ćwiczenia:**

**Monitoring wód powierzchniowych.** Analiza przepływów w przekrojach hydrometrycznych zlewni; Obliczenia ładunku zanieczyszczeń wprowadzanych do odbiornika ze zlewni pomiarowej. Opracowanie klasyfikacji wód w oparciu o wyniki monitoringu w zlewni.

**Monitoring wód podziemnych i rola monitoringów lokalnych.** Obliczenia ładunku zanieczyszczeń wprowadzanych do odbiornika w strumieniu wód podziemnych. Zastosowanie metody hydrodynamicznej. Analiza pola filtracji w otoczeniu ogniska zanieczyszczeń. Wyznaczenie kierunków i prędkości migracji zanieczyszczeń.

**Zanieczyszczenia substancjami ropopochodnymi.** Obliczenia

	<p>rzeczywistej prędkości filtracji i zredukowanej wysokości hydraulicznej. Opracowanie map rozkładu wysokości hydraulicznej dla określenia kierunków i tempa migracji plamy NAPL w środowisku wód podziemnych.</p> <p><b>Dokumentowanie i przetwarzanie geosrodowiskowych obserwacji terenowych.</b> Zastosowanie metod geostatystycznych w opracowaniu map rozkładu zanieczyszczeń na przykładzie osadów dennych wybranego zbiornika retencyjnego. Wykorzystanie map hydrogeologicznych i sozologicznych.</p> <p><b>Określenie stanu chemicznego i ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych i jednolitej części wód podziemnych.</b> Geostatystyczna interpretacja danych z monitoringu jednolitej części wód podziemnych i jednolitej części wód powierzchniowych</p> <p><b>Jakość wody a struktura sieci troficznej.</b> Ocena wpływu filtratorów (wioślarki i małże) na przejrzystość wody i pojawianie się zakwitów sinicowych w wodach eutroficznych – ocena eksperymentalna w laboratorium.</p> <p><b>Bioindykacja w testach ekotoksyczności zakwitów sinicowych.</b> Wykonanie testów ekotoksyczności Thamnotokit wody z akwenów eutrofizowanych – badanie laboratoryjne.</p>
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>Błaszyk T., Macioszczyk A., 1993: Klasyfikacja zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska. PIOŚ. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.</p> <p>Kazimierski B., 2000: Sieć stacjonarnych obserwacji wód podziemnych na terenie Polski – zasady organizacji i współpracy z innymi systemami monitoringu. Przegl. Geol. vol. 48, Warszawa: 508-515.</p> <p>Knodel K., Lange G., Voigt H.J., 2007: Environmental Geology. Springer, Berlin. s. 1357.</p> <p>Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2002 – Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.</p> <p>Poskrobko, B. (red) Sterowanie zachowaniem różnorodności biologicznej. Wydawnictwo Politechniki białostockiej, Białystok 2003</p> <p>Prawo Polskie i Unijne w zakresie oceny stanu ekologicznego i chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych</p> <p>Zalewski, M. (red) Guidelines for the integrated Management of the Watershed – Phytotechnology and ecohydrology. UNEP-IETC, Shiga, Osaka 2002</p> <p>Zalewski, M., Wagner-Łotkowska, I. Integrated Watershed Management – Ecohydrology &amp; Phytotechnology- Manual. UNESCO, UNEP-IETC, Paryż, 2004.</p> <p>Zalewski, M., Wiśniewski, R.J. (red), 1997. Zastosowanie biotechnologii ekosystemowych do poprawy jakości wód. PAN, Zeszyty Naukowe vol 18.</p> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>Gurwin J., 2008: Lokalny monitoring zanieczyszczenia środowiska</p>

	<p>gruntowo-wodnego produktami ropopochodnymi, (w:) Zarządzanie zasobami wodnymi w dorzeczu Odry, wyd. RZGW Wrocław: 181-197</p> <p>Gurwin J., Skowronek A., 2006: Koncepcja rewitalizacji zbiornika retencyjnego Turawa – na podstawie „Oceny stanu ekologicznego Jeziora Turawskiego w celu opracowania działań na rzecz jego poprawy” [w:] Problemy ochrony zasobów wodnych w dorzeczu Odry-2006, wyd. RZGW Wrocław</p> <p>Kazimierski B., Sadurski A., 2002: Monitoring wód podziemnych w świetle nowych zadań państwowej służby hydrogeologicznej. Przegl. Geol. vol. 50, nr 8, Warszawa</p> <p>Raporty ochrony środowiska - publikacje GIOŚ i WIOŚ.</p> <p>Richling A., 1992 - Kompleksowa Geografia fizyczna. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.</p> <p>Rup K., 2006 - Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. WNT, Warszawa.</p> <p>Sadowski Z., 2005 – Biogeochemia. Wybrane zagadnienia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.</p>							
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p>Egzamin pisemny (w formie pytań i zagadnień do rozwiązania) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 50% punktów.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Ocena na podstawie kompletnych opracowań z wykonanych projektów.</p> <p><b>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:</b> egzamin 50 %, ćwiczenia 50%.</p>							
18.	<p>Język wykładowy</p> <p><b>polski</b></p>							
19.	<p>Obciążenie pracą studenta:</p> <table border="1" data-bbox="316 1420 1356 2000"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 1420 1031 1532">Forma aktywności studenta</th> <th data-bbox="1031 1420 1356 1532">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 1532 1031 1715"> <p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład: <b>26</b></li> <li>- ćwiczenia: <b>26</b></li> </ul> </td> <td data-bbox="1031 1532 1356 1715" style="text-align: center;"><b>52</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1715 1031 2000"> <p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć: <b>4</b></li> <li>- opracowanie wyników: <b>8</b></li> <li>- czytanie wskazanej literatury: <b>4</b></li> <li>- napisanie raportu z zajęć: <b>8</b></li> <li>- przygotowanie do egzaminu: <b>6</b></li> </ul> </td> <td data-bbox="1031 1715 1356 2000" style="text-align: center;"><b>30</b></td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład: <b>26</b></li> <li>- ćwiczenia: <b>26</b></li> </ul>	<b>52</b>	<p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć: <b>4</b></li> <li>- opracowanie wyników: <b>8</b></li> <li>- czytanie wskazanej literatury: <b>4</b></li> <li>- napisanie raportu z zajęć: <b>8</b></li> <li>- przygotowanie do egzaminu: <b>6</b></li> </ul>	<b>30</b>
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności							
<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład: <b>26</b></li> <li>- ćwiczenia: <b>26</b></li> </ul>	<b>52</b>							
<p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć: <b>4</b></li> <li>- opracowanie wyników: <b>8</b></li> <li>- czytanie wskazanej literatury: <b>4</b></li> <li>- napisanie raportu z zajęć: <b>8</b></li> <li>- przygotowanie do egzaminu: <b>6</b></li> </ul>	<b>30</b>							

Suma godzin	<b>82</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4 ECTS</b>