

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria i gospodarka wodna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 10

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Hydrogeologia inżynierska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IIGW oIS C21 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy o wodach podziemnych występujących w płytkiej części ośrodka geologicznego (tj. w gruntach i w wychodniach podłoża skalnego) oraz ich związkach z wodami powierzchniowymi. Zajęcia ukierunkowane są na połączenia zagadnień hydrogeologicznych i hydrologicznych z zastosowaniem w budownictwie wodnym i geoinżynierii. Celem kształcenia jest nabycie umiejętności analizy warunków hydro-

geologicznych i ich schematyzacji oraz wykonywania obliczeń hydrogeologicznych w aspekcie bezpieczeństwa prowadzenia prac hydrotechnicznych i geoinżynierskich oraz ochrony i kształtowania środowiska wodnego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie Geologii Inżynierskiej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma podstawową wiedzę o pochodzeniu wód podziemnych i kształtowaniu ich składu chemicznego oraz systematyce wód podziemnych. Zna i rozumie terminologię stosowaną w hydrogeologii oraz potrafi ją wykorzystywać. Zna podstawowe prawa ruchu wód podziemnych oraz podstawowe metody ujmowania i eksploatacji wód podziemnych. Zna podstawowe metody terenowych i laboratoryjnych badań hydrogeologicznych. Ma wiedzę na temat podstawowych parametrów hydrogeologicznych skał i gruntów i metod ich wyznaczania. Ma podstawową wiedzę na temat metodyki opróbowania wód podziemnych. Ma podstawową wiedzę na temat hydrogeologii regionalnej Polski, głównych zbiorników wód podziemnych, a także kartografii hydrogeologicznej. Ma podstawową wiedzę na temat zanieczyszczeń wód gruntowych różnymi substancjami oraz transportu tych zanieczyszczeń w ośrodkach porowych i szczelinowo-porowych.

EK2 Umiejętności Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia przepływów w warstwie wodonośnej i dopływów do studni w prostych warunkach hydrogeologicznych. Potrafi wykonać mapę hydrogeologiczną i przekrój hydrogeologiczny dla prostych warunków hydrogeologicznych.

EK3 Umiejętności Potrafi opracować w stopniu podstawowym wyniki analiz przepływów dwufazowych (woda-zanieczyszczenie) dla prostych sytuacji geologicznych.

EK5 Kompetencje społeczne Rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje w tym zakresie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rola wody w przyrodzie ze szczególnym uwzględnieniem wód podziemnych. Podstawowe definicje i klasyfikacje. Geneza wód podziemnych. Rodzaje wód w ośrodku geologicznym. Właściwości hydrogeologiczne i zbiornikowe skał i gruntów - pojęcia: porowatość, przepuszczalność, hydrofilowość i hydrofobowość, wilgotność, wodochłonność, odsączalność i in. Warunki zasilania, krążenia i monitoring wód podziemnych. Obieg klimatyczny i litogeniczny, analiza paleohydrogeologiczna. Całkowity bilans wodny w ujęciu kompleksowym, tj. hydrologiczno-hydrogeologicznym; pomiar elementów bilansu wodnego. Zasoby wodne Polski, jako przykład bilansu dla obiegu klimatycznego. Czynniki wpływające na bilans wodny. Znaczenie wód podziemnych. Interakcja wód podziemnych z wodami powierzchniowymi.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Podstawowe prawa przepływu wód podziemnych w strefach międzyziarnowych w gruntach i w strefach szczelionowo-porowych w skałach. Retencja wód podziemnych. Własności filtracyjne i retencyjne skał i gruntów. Filtracja Darcy'ego, spadek hydrauliczny, współczynniki i wskaźniki filtracji. Przepływ wód w skałach i gruntach - dopływ wód do studni, depresja, dopływ ustalony i nieustalony. Wyznaczanie podstawowych parametrów hydrogeologicznych: współczynnik porowatości, współczynnik wodochłonności, współczynnik odsączalności. Prawo filtracji. Metody wyznaczania współczynnika filtracji.	4
W3	Zależność wód podziemnych od warunków geologicznych. Obszar zasilania, obszar zasobowy struktury hydrogeologicznej. Fizyczne, organoleptyczne i chemiczne własności wód podziemnych. Czynniki formujące skład jakościowy wód podziemnych. Chemiczne własności wód podziemnych (substancje jonowe, organiczne), klasyfikacja hydrochemiczna.	4
W4	Dynamika i zasoby wód podziemnych (natężenie dopływu i zasięg oddziaływania rowu odwadniającego i studni). Obliczenia hydrogeologiczne. Studnie i inne ujęcia wód podziemnych, obliczenia dopływów do studni, zasady konstruowania studni, metodyka prowadzenia próbnych pompowań i interpretacji ich wyników. Metody polowych badań hydrogeologicznych metody bezpośrednie: badanie źródeł, badanie warstw wodonośnych za pomocą otworów badawczych, studziennych i obserwacyjnych. Sufozja, kolmatacja, zjawiska krasowe.	4
W5	Metody pośrednie w hydrogeologii: metody hydrologiczne, geofizyczne, wykorzystanie znaczników środowiskowych. Ogólne wiadomości o składzie chemicznym wód naturalnych. Naturalne czynniki kształtujące skład chemiczny wód podziemnych. Oddziaływania antropogeniczne na wody podziemne. Podstawy monitoringu wód podziemnych. Normalna pionowa strefowość hydrogeochemiczna. Sposoby badania oraz przedstawienia składu chemicznego wód. Źródła. Wody mineralne i lecznicze. Wody termalne.	4
W6	Przyczyny degradacji wód podziemnych i sposoby ich zapobiegania prognozowanie ich zmian i oceny ich degradacji. Podstawy ochrony wód podziemnych. Zanieczyszczanie wód podziemnych - zagrożenie naturalne (geogeniczne), antropogeniczne; klasyfikacja czynników i warunków zanieczyszczenia.	4
W7	Interpretacja map i przekrojów geologicznych. Regionalizacja hydrogeologiczna Polski. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych. Kartografia hydrogeologiczna.	4
W8	Podstawowe przepisy prawne związane z wodami podziemnymi.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Pomiary i obliczenia wybranych składników bilansu wodnego. Określenie wielkości współczynnika filtracji na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Uprozczone opracowanie wyników pomiarów hydrogeologicznych, konstrukcja mapy obszaru filtracji wód podziemnych i przekroju hydrogeologicznego. Podstawowe obliczenia jednoosiowego przepływu wód podziemnych dla warunków ustalonych w czasie. Obliczenia dopływów do studni w warunkach ustalonych. Interpretacja wyników próbnego pompowania w warunkach nieustalonych. Opracowanie i interpretacja wyników analizy chemicznej próbki wody. Korzystanie z elektronicznych danych hydrogeologicznych udostępnionych przez Państwowy Instytut Geologiczny (PIG-PIB). Analiza mapy hydroizohips. Obliczenia wielkości dopływów wody dla różnych modeli studni. Obliczenia zasięgu oddziaływania drenażu. Analityczne i graficzne opracowanie wyników analiz składu chemicznego przykładowej próbki wody. Analiza kierunków i prędkości migracji zanieczyszczenia. Zajęcia projektowe z wykorzystaniem programów: Excel (obliczenia), Grapher (prezentacje obliczeń w postaci wykresów i diagramów), Surfer (konstrukcja map hydrogeologicznych), Voxler (wizualizacja 3D przepływu zanieczyszczeń w ośrodku geologicznym), Strater (przygotowanie przekrojów hydrogeologicznych).	30

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Wykłady

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	95
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zaliczenie projektu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wymaganej wiedzy (0 -50%)
NA OCENĘ 3.0	Dostateczne przyswojenie wymaganej wiedzy (51- 60%)
NA OCENĘ 3.5	Ponad dostateczne przyswojenie wymaganej wiedzy (61 -70%)
NA OCENĘ 4.0	Dobre przyswojenie wymaganej wiedzy (71 - 80%)

NA OCENĘ 4.5	Ponad dobre przyswojenie wymaganej wiedzy (81 - 90%)
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobre przyswojenie wymaganej wiedzy (91 - 100%)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wymaganych umiejętności (0 - 50 %)
NA OCENĘ 3.0	Dostateczne opanowanie wymaganych umiejętności (51- 60%)
NA OCENĘ 3.5	Ponad dostateczne opanowanie wymaganych umiejętności (61- 70%)
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie wymaganych umiejętności (71- 80%)
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobre opanowanie wymaganych umiejętności (81- 90%)
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobre opanowanie wymaganych umiejętności (91- 100%)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wymaganych umiejętności (0 - 50 %)
NA OCENĘ 3.0	Dostateczne opanowanie wymaganych umiejętności (51- 60%)
NA OCENĘ 3.5	Ponad dostateczne opanowanie wymaganych umiejętności (61- 70%)
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie wymaganych umiejętności (71- 80%)
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobre opanowanie wymaganych umiejętności (81- 90%)
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobre opanowanie wymaganych umiejętności (91- 100%)
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie rozumie skutków działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym oraz nie ma świadomości odpowiedzialności za podejmowane decyzje w tym zakresie.
NA OCENĘ 3.0	W dostatecznym stopniu rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym.
NA OCENĘ 3.5	W ponad dostatecznym stopniu rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym.
NA OCENĘ 4.0	W dobrym stopniu rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym.
NA OCENĘ 4.5	W ponad dobrym stopniu rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym.
NA OCENĘ 5.0	W bardzo dobrym stopniu rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z. — *Hydrometria*, Warszawa, 1993, PWN
- [2] | Czamara A., Kowalski J., Molski T. — *Hydrogeologia inżynierska z podstawami gruntoznawstwa*, Wrocław, 2005, Wydawnictwo AR
- [3] | Kowalski J. — *Hydrogeologia z podstawami geologii*, Wrocław, 2007, Wydawnictwo AR
- [4] | Paczyński B., Sadurski A. — *Hydrogeologia regionalna Polski*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo PIG

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dowgiało J., Kleczkowski A.S., Macioszczyk T., Rózkowski A. — *Słownik hydrogeologiczny*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo PIG

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. , prof. PK Tomisław Gołębiowski (kontakt: goleb@wis.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. , prof. PK Tomisław Gołębiowski (kontakt: goleb@wis.pk.edu.pl)

2 dr inż. Elżbieta Jarosińska (kontakt: elzbieta.jarosinska@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Justyna Durak (kontakt: just.durak@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....