

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Hydrotechnika i geoinżynieria

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Hydrologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Hydrology
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS B17 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zagadnieniami częstości, częstotliwości stanów wody, sum czasów trwania stanów wraz z wyższymi i niższymi oraz określenia stref stanów;

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami jednoparametrowymi i wieloparametrowymi pomiaru i obliczania przepływu oraz wypracowanie umiejętności doboru metody pomiaru przepływu dla cieku wodnego;

**Cel 3** Zapoznanie studentów ze sposobem opracowania bilansów wodnych zlewni rzecznych oraz sposobem obliczania podstawowych składników bilansów wodnych;

**Cel 4** Zapoznanie studentów z metodą wyznaczenia przepływów miarodajnych i kontrolnych w przekroju wodowskazowym dla długich ciągów przepływów;

**Cel 5** Zapoznanie studentów z pomiarami rumowiska unoszonego i wlezonego oraz określeniem intensywności unoszenia i wleczenia;

**Cel 6** Nabycie umiejętności pracy w zespole;

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Odbyte zajęcia z przedmiotu: Hydrologia i meteorologia

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna metody pomiaru i obliczenia objętości przepływu;

**EK2 Umiejętności** Student potrafi dokonać pomiaru i obliczy przepływ stosując metody jednoparametrowe oraz wieloparametrowe;

**EK3 Wiedza** Student zna rodzaje naturalnych bilansów wodnych oraz metody obliczenia podstawowych składników bilansów wodnych;

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć podstawowe składniki bilansów wodnych;

**EK5 Umiejętności** Student obliczy  $Q_{maxp}$  mając długi ciąg danych WQ uwzględniając metodę kwantyli szacowania parametrów rozkładu;

**EK6 Wiedza** Student objaśnia zagadnienia częstości, częstotliwości, sum czasów trwania stanów z wyższymi i niższymi oraz zna metody wyznaczenia stref stanów;

**EK7 Wiedza** Student zna metody pomiaru rumowiska unoszonego i wlezonego i określenia intensywności unoszenia i wleczenia;

**EK8 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole;

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Pomiar i obliczenie natężenia przepływu w ciekach powierzchniowych przy zastosowaniu metody wieloparametrowej punktowej i odcinkowej	8
<b>L2</b>	Opracowanie naturalnego bilansu wodnego zlewni kontrolowanej	4
<b>L3</b>	Obliczenie przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia dla długich ciągów danych	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Sumy czasów trwania stanów wraz z wyższymi i niższymi oraz określenie stref stanów	3
<b>W2</b>	Pomiary i metody obliczenia objętości przepływu	5
<b>W3</b>	Analiza naturalnych zasobów wodnych - rodzaje zasobów (potencjalne, realne, dyspozycyjne) - zmienność i nieregularność zasobów - bilanse wodne zlewni rzecznych, rodzaje - sposób opracowania bilansów wodnych zlewni rzecznych - zasady obliczania podstawowych składników bilansów wodnych - odpływ - rodzaje odpływu, czynniki odpływotwórcze, zmienność odpływu - retencja-rodzaje, określenie zasobów poszczególnych retencji - parowanie terenowe - metody wyznaczenia parowania terenowego ( metoda: bilansu cieplno - radiacyjnego, dyfuzji turbulencyjnej, Penmana, bilansu wodnego; sposoby wyznaczenia średniej wysokości parowania w zlewniach rzecznych, mapa obszarowego rozkładu parowania	12
<b>W4</b>	Weryfikacja danych w aspekcie jednorodności	2
<b>W5</b>	Metodyka wyznaczania przepływów miarodajnych i kontrolnych w przekrojach wodowskazowych dla długich ciągów przepływów	5
<b>W6</b>	Rumowisko rzeczne jako element przepływu rzeczno i stabilności koryt: -pomiar rumowiska unoszonego, wleczonego - określenie intensywności unoszenia, wleczenia	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	25
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt zespołowy

**F2** Projekt indywidualny

**F3** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Warunki dopuszczenia do egzaminu: pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych;

**W2** Ocena końcowa:  $0,6 \cdot P1 + 0,4 \cdot P2$

**W3** obecność na zajęciach: min 80%

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) wskaże podział metod pomiaru Q na jedno- i wieloparametrowe; jednak nie potrafi wskazać rodzaju metod pomiaru w danej grupie; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	Student (ka) posiada podstawową wiedzę z zakresu pomiaru i obliczania objętości przepływu; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) zna rodzaje metod pomiaru i obliczenia Q; potrafi szczegółowo opisać metody jednoparametrowe pomiaru i obliczenia przepływu; zna tok postępowania przy pomiarze Q stosując metody wieloparametrowe: punktową i odcinkową, a także zna metody obliczenia przepływu; zna metodę obliczenia przepływu przy wysokich stanach wody; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) zna metody pomiaru przepływu, jednak nie potrafi dokonać pomiaru żadną z metod pomiaru; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	Student (ka) posiada podstawową wiedzę z zakresu pomiaru i obliczania objętości przepływu; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) potrafi dokonać pomiaru przepływu stosując metody jednoparametrowe oraz metodę wieloparametrowe, wyznaczy również wartość przepływu na podstawie pomierzonych wartości; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie naturalnych bilansów wodnych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) posiada podstawową - dostateczną wiedzę w zakresie naturalnych bilansów wodnych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) zna rodzaje bilansów naturalnych i potrafi szczegółowo je scharakteryzować, zna zasadę dedukcji, potrafi podać metodykę rozwiązywania równań bilansów wodnych oraz zna metodę wyznaczenia podstawowych składników bilansu wodnego (opad, odpływ, retencja, parowanie); zna metodę opracowania bilansu wodnego w przypadku braku informacji o odpływie; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie wyznaczenia składowych naturalnych bilansów wodnych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) zestawi opady atmosferyczne w stacjach pomiarowych oraz wyznaczy opad atmosferyczny stosując poznane metody; na podstawie danych hydrometrycznych obliczy odpływ; potrafi również policzyć wartość parowania stosując metody bezpośrednie i pośrednie; potrafi wyznaczyć linie jednakowego parowania; określi zasoby retencji powierzchniowej oraz w strefie aeracji i saturacji; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie potrafi zestawić WQ z wielu lat, nie dokona weryfikacji ciągu danych pod względem jednorodności, nie policzy $Q_{maxp}$ ; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) opracuje ciąg WQ z wielu lat, dokona weryfikacji danych pod względem jednorodności stosując nieparametryczny test statystyczny, wyznaczy prawdopodobieństwo empiryczne; stosując rozkład i metodę kwantyli policzy $Q_{max}$ ; policzy moduł różnicy pomiędzy prawdopodobieństwem empirycznym i teoretycznym; wyznaczy średni błąd oszacowania i przedział ufności; poda wartość przepływu miarodajnego i kontrolnego dla właściwego p% (klas budowli); w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu częstości, częstotliwości, czasów trwania stanów oraz metod wyznaczania granic stref stanów wody; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu pomiarów rumowiska oraz wyznaczenia intensywności wleczenia i unoszenia; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 5.0	Student(ka) zna przyrządy i ich budowę do pomiaru rumowiska unoszonego i wlezonego; zna metodę pomiaru rumowiska wlezonego i unoszonego, a także określenia intensywności wleczenia i unoszenia w przekroju poprzecznym; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie angażuje się w pracę w zespole;
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) angażuje się w pracę w zespole; wykonując część zadania, nie konsultuje i weryfikuje z grupą swoich obliczeń;
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) współpracuje w grupie, jednak nie potrafi bronić swoich obliczeń;
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) współpracuje w grupie, jest zaangażowany w pracę grupy;
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) współpracuje w grupie, jest zaangażowany w pracę grupy; przedstawia koncepcję pracy grupy, jest aktywny;
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) współpracuje w grupie, jest zaangażowany w pracę grupy; przedstawia koncepcję pracy grupy, jest aktywny; kieruje pracą w grupie;

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W08 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08	Cel 2	W2	N1 N2 N3 N4	P1
EK2	K_W08 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08	Cel 2	W2	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1
EK3	K_W07 K_W08 K_K01 K_K02 K_K08	Cel 3	W3	N1 N4	P1
EK4	K_W07 K_W08 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08 K_K10	Cel 3	L2 W3	N1 N2 N4	F2 F3 P1



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K_W08 K_U06 K_K01 K_K08	Cel 4	L3 W4 W5	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK6	K_W08 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08	Cel 1	W1	N1 N4	P1
EK7	K_W08 K_U06 K_K01 K_K02 K_K08	Cel 5	W6	N1 N4	P1
EK8	K_K01 K_K02 K_K08 K_K10	Cel 6	L1	N2 N3 N4	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Byczkowski A., — *Hydrologia t.I i II*, Warszawa, 1996, Warszawa
- [2] | Dębski K., — *Hydrologia*, Warszawa, 1973, Arkady
- [3] | Paślawski Z., — *Metody hydrometrii rzecznej*, Warszawa, 1973, Wyd. Komunikacji i Łączności,
- [4] | Bardzik A., Więzik B., — *Ćwiczenia terenowe z hydrologii, skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 1993, PK
- [5] | Byczkowski A., — *Hydrologiczne podstawy projektów wodno-melioracyjnych przepływy charakterystyczne*, Warszawa, 1979, Państw. Wyd. Rolnicze
- [6] | Kaczmarek Z., — *Metody statystyczne w hydrologii i meteorologii*, Warszawa, 1970, Wyd. Kom. i Łączności
- [7] | Ozga - Zielińska M., Brzeziński J., — *Hydrologia stosowana*, Warszawa, 1994, PWN
- [8] | Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., Ozga-Zieliński B., — *Zasady obliczania największych przepływów rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia*, Warszawa, 1999, IMGW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marta Cebulska (kontakt: [marta.cebulska@iigw.pl](mailto:marta.cebulska@iigw.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marta Cebulska (kontakt: [marta.cebulska@iigw.pk.edu.pl](mailto:marta.cebulska@iigw.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....