Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 8

Stopień studiów: I

Specjalności: brak specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Hydroenergetyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Hydropower Plants
Kod przedmiotu	WIŚ OZEIIK oIS C8 17/18
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	30	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami i zasadami wykorzystania energii wodnej, z Polityką w obszarze odnawialnych źródeł energii (OZE) na świecie i na obszarze UE. Omówiona zostanie konstrukcja systemu energetycznego oraz zasady projektowania elektrowni wodnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 S. Michałowski, J. Plutecki Energetyka wodna, WNT W-wa 1975 K. Jackowski Elektrownie wodne, WNT W-wa 1971 Łaski Elektrownie wodne, WNT W-wa 1971 Pomoce dydaktyczne: Schematy i przykłady obliczeń z zakresu elektrowni wodnych. P.K. 1971 Katalogi turbin dla małych elektrowni wodnych

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne wzajemne zrozumienie i poznawanie się; tworzenie klimatu wzajemnego zaufania; pomaganie oraz wywieranie wpływu; rozwiązywanie problemów i konfliktów. umiejetnosci komunikacyjne; umiejetnosci asertywne; umiejetnosci wzmacniania, podtrzymywania innych; umiejetnosci wyrazania siebie.

EK2 Umiejętności Koncepcja techniczna elektrowni wodnej. Obliczenia hydroenergetyczne + rysunki techniczne wybranych elementów obiektu. Projektowanie obiektów elektrowni wodnych w tym dobór turbin.

EK3 Wiedza Polityką w obszarze odnawialnych źródeł energii (OZE) na świecie i na obszarze UE. Sposoby wykorzystania siły wodnej, moc i energia wody, kataster wodny. Konstrukcja systemu energetycznego kraju, charakterystyka dobowego obciążenia elektrycznego

EK4 Wiedza Konstrukcja systemu energetycznego kraju, charakterystyka dobowego obciążenia elektrycznego. Charakterystyka i zasady pracy różnych rodzajów elektrowni wodnych

EK5 Wiedza Ogólna charakterystyka turbin wodnych, generatorów i wyposażenia elektrycznego

EK6 Wiedza Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane elektrowni wodnych i doprowadzenia wody Projektowanie elementów elektrowni

EK7 Kompetencje społeczne Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem Jest odpowiedzialny za rzetelność w określaniu źródeł pozyskanych danych i informacji oraz uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Polityką w obszarze odnawialnych źródeł energii (OZE) na świecie i na obszarze UE	3
W2	Sposoby wykorzystania siły wodnej, moc i energia wody, kataster wodny.	3
W3	Konstrukcja systemu energetycznego kraju, charakterystyka dobowego obciążenia elektrycznego.	4
W4	Charakterystyka i zasady pracy różnych rodzajów elektrowni wodnych.	6
W5	Ogólna charakterystyka turbin wodnych, generatorów i wyposażenia elektrycznego. Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane elektrowni wodnych i doprowadzenia wody	6
W6	Zasady projektowania elementów elektrowni wodnej.	8

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Koncepcja techniczna elektrowni wodnej. Obliczenia hydroenergetyczne + rysunki techniczne wybranych elementów obiektu	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Wykłady

N7 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**55**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem lokalizacji EW (elektrowni wodnej)
Na ocenę 3.0	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiazujacej problem lokalizacji EW
Na ocenę 3.5	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiazujacej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu
Na ocenę 4.0	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiazujacej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejetne przedstawienie problemu
Na ocenę 4.5	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiazujacej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejetne przedstawienie problemu, umiejetnosc argumentacji
Na ocenę 5.0	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiazujacej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejetne przedstawienie problemu, umiejetnosc argumentacji, wspomaganie innych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	wykonanie szkiców podstawowych rodzajów obiektów hydrotechnicznych ziemnych ze wskazaniem ich funkcji
Na ocenę 3.0	wykonanie szkiców podstawowych rodzajów obiektów hydrotechnicznych ziemnych ze wskazaniem ich funkcji, zdefiniowanie parametrów oraz zasad ich projektowania
Na ocenę 3.5	wykonanie szkiców podstawowych rodzajów obiektów hydrotechnicznych ziemnych ze wskazaniem ich funkcji, zdefiniowanie parametrów oraz zasad ich projektowania, odniesienie do obowiązujących rozporządzeń oraz norm
Na ocenę 4.0	wykonanie szkiców podstawowych rodzajów obiektów hydrotechnicznych ziemnych ze wskazaniem ich funkcji, zdefiniowanie parametrów oraz zasad ich projektowania, odniesienie do obowiązujących rozporządzeń oraz norm, wskazanie równoważności rozwiązań
Na ocenę 4.5	wykonanie szkiców podstawowych rodzajów obiektów hydrotechnicznych ziemnych ze wskazaniem ich funkcji, zdefiniowanie parametrów oraz zasad ich projektowania, odniesienie do obowiązujących rozporządzeń oraz norm, wskazanie równoważności rozwiązań, wskazanie zalet i wad rozwiązań w oparciu o przyjęte miary w zakresie bezpieczeństwa i funkcjonalności
Na ocenę 5.0	wykonanie szkiców podstawowych rodzajów obiektów hydrotechnicznych ziemnych ze wskazaniem ich funkcji, zdefiniowanie parametrów oraz zasad ich projektowania, odniesienie do obowiązujących rozporządzeń oraz norm, wskazanie równoważności rozwiązań, wskazanie zalet i wad rozwiązań w oparciu o przyjęte miary w zakresie bezpieczeństwa i funkcjonalności, dyskusja możliwych koncepcji
Efekt kształcenia 3	

Na ocenę 2.0	znajomosc 10% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK3 ze wskazówkami ze strony nauczyciela
Na ocenę 3.0	znajomosc 30% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK3
Na ocenę 3.5	znajomosc 50% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK3, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.0	znajomosc 60% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK3, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.5	znajomosc 70% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK3, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 5.0	znajomosc 80% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ z zakresu EK3, znajomosc co najmniej dwóch metod
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK4 ze wskazówkami ze strony nauczyciela
Na ocenę 3.0	znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK4
Na ocenę 3.5	znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK4, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.0	znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK4, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.5	znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK4, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 5.0	znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ z zakresu EK4, znajomosc co najmniej dwóch metod
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK5 ze wskazówkami ze strony nauczyciela
Na ocenę 3.0	znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK5
Na ocenę 3.5	znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK5, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.0	znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK5, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.5	znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK5, znajomosc co najmniej dwóch metod

Na ocenę 5.0	znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ z zakresu EK5, znajomosc co najmniej dwóch metod
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK5 ze wskazówkami ze strony nauczyciela
Na ocenę 3.0	znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK6
Na ocenę 3.5	znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK6, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.0	znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK6, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 4.5	znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ, z zakresu EK6, znajomosc co najmniej dwóch metod
Na ocenę 5.0	znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiazywanie problemów BHZ z zakresu EK6, znajomosc co najmniej dwóch metod
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Nie chce lub nie potrafi pracować w sposób samodzielny, nie potrafi przedstawić własnej opinii na temat przyjętych rozwiązań projektowych, przedstawia poglądy i opinie osób trzecich jako własne, nie pracuje samodzielnie (prowadzący wykazał elementy plagiatu); w trakcie zaliczenia nie pracował(a) samodzielnie
Na ocenę 3.0	Praca ma charakter samodzielny co potwierdzono podczas zaliczania projektu. Potrafi prezentować swoje zdanie na temat rozwiązań technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej
Na ocenę 3.5	Praca ma charakter samodzielny co potwierdzono podczas zaliczania projektu. Potrafi prezentować swoje zdanie na temat rozwiązań technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej
Na ocenę 4.0	Praca ma charakter samodzielny co potwierdzono podczas zaliczania projektu. Potrafi prezentować swoje zdanie na temat rozwiązań technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej
Na ocenę 4.5	Praca ma charakter samodzielny co potwierdzono podczas zaliczania projektu. Potrafi prezentować swoje zdanie na temat rozwiązań technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej

Na ocenę 5.0	Praca ma charakter samodzielny co potwierdzono podczas zaliczania projektu. Potrafi prezentować swoje zdanie na temat rozwiązań technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK2	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK3	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK4	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK5	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK6	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK7	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[2] Balcerski W. i inni — *Budownictwo betonowe tom XVIII. Budowle wodne śródlądowe.*, Warszawa, 1969, Arkady W-wa

[3] Boretti Z. — *Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym*, Warszawa, 1968, Arkady

[4] Czyżewski i inni — *Zapory ziemne*, Warszawa, 1973, Arkady

[8] Vischer D.L., Hager W.H. — *Dam hydraulics*, Chichester (England), 1998, John Wiley and Son Ltd.

[9] Michałowski S., J. Plutecki — *Energetyka wodna,*, W-wa, 1975, WNT

[10] Jackowski K. — *Elektrownie wodne,*, W-wa, 1971, WNT

[11] Łaski — *Elektrownie wodne,*, W-wa, 1971, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Bernard Twaróg (kontakt: btwarog@iigw.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Bernard Twaróg (kontakt: btwarog@iigw.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .