

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Hydrotechnika i geoinżynieria

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Elektrownie wodne |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Hydro Power Plants |
| KOD PRZEDMIOTU | WIŚ IŚ oIIS C16 15/16 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem modułu jest zaznajomienie studenta z możliwością wykorzystania energii wody, zasadami projektowania i budowy elektrowni wodnych oraz ich charakterystyką i zasadami pracy.

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. umiejętności komunikacyjne; umiejętności asertywne; umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych; umiejętności wyrażania siebie.

EK2 Umiejętności Wykonanie obliczeń hydroenergetycznych, Projektowanie obiektów elektrowni wodnych w tym dobór turbin.

EK3 Wiedza Sposoby wykorzystania siły wodnej, moc i energia wody, kataster wodny. Konstrukcja systemu energetycznego kraju, charakterystyka dobowego obciążenia elektrycznego

EK4 Wiedza 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

| PROJEKT | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Wykonanie obliczeń mocy i produkcji energii w oparciu o dane hydrologiczne, dobór turbozespołów i wymiarowanie podstawowych elementów elektrowni. | 15 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Sposoby wykorzystania siły wodnej, moc i energia wody, kataster wodny. | 2 |
| W2 | Konstrukcja systemu energetycznego kraju, charakterystyka dobowego obciążenia elektrycznego | 2 |
| W3 | Charakterystyka i zasady pracy różnych rodzajów elektrowni wodnych | 2 |
| W4 | Ogólna charakterystyka turbin wodnych, generatorów i wyposażenia elektrycznego | 2 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W5 | Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane elektrowni wodnych i doprowadzenia wody | 2 |
| W6 | Projektowanie elementów elektrowni | 5 |

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 rozwiązującej problem lokalizacji EW |
| NA OCENĘ 3.5 | czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu |
| NA OCENĘ 4.0 | czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejętne przedstawienie problemu |
| NA OCENĘ 4.5 | czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejętne przedstawienie problemu, umiejętność argumentacji |
| NA OCENĘ 5.0 | czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem lokalizacji EW, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejętne przedstawienie problemu, umiejętność 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 | znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK3 ze wskazówkami ze strony nauczyciela |
| NA OCENĘ 3.0 | znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK3 |
| NA OCENĘ 3.5 | znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK3, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.0 | znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK3, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.5 | znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK3, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 5.0 | znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ z zakresu EK3, znajomość co najmniej dwóch metod |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK4 ze wskazówkami ze strony nauczyciela |
| NA OCENĘ 3.0 | znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK4 |
| NA OCENĘ 3.5 | znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK4, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.0 | znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK4, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.5 | znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK4, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 5.0 | znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ z zakresu EK4, znajomość co najmniej dwóch metod |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK5 ze wskazówkami ze strony nauczyciela |
| NA OCENĘ 3.0 | znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK5 |
| NA OCENĘ 3.5 | znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK5, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.0 | znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK5, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.5 | znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK5, znajomość co najmniej dwóch metod |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 5.0 | znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ z zakresu EK5, znajomość co najmniej dwóch metod |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | |
| NA OCENĘ 2.0 | znajomość 10% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK5 ze wskazówkami ze strony nauczyciela |
| NA OCENĘ 3.0 | znajomość 30% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK6 |
| NA OCENĘ 3.5 | znajomość 50% wykładów, praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK6, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.0 | znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK6, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 4.5 | znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ, z zakresu EK6, znajomość co najmniej dwóch metod |
| NA OCENĘ 5.0 | znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów BHZ z zakresu EK6, znajomość 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| EK1 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |
| EK5 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |
| EK6 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |
| EK7 | K_U09 | Cel 1 | P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Borys M., Mosiej K.** — *Wytyczne wykonywania ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych*, Falenty, 2003, Wydawnictwo IMUZ
- [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

- [5] Depczyński W., Szamowski A. — *Budowle i zbiorniki wodne*, Warszawa, PW, 1999, PW-ska
- [6] Sobczak J. — *Zapory z materiałów miejscowych*, Warszawa, 1975, PWN
- [7] Nowicki W., Bojarski A., Szczęsny J. — *Projektowanie i wykonawstwo przeston iniekcyjnych w podłożu skalnym zapór wodnych*, Kraków, 2004, WPK
- [8] Vischer D.L., Hager W.H. — *Dam hydraulics*, Chichester (England), 1998, John Wiley and Son Ltd.

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....