**Nazwa przedmiotu:**

Elektrownie wodne

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Paweł Popielski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Inżynieria Wodna

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Hydraulika stosowana, Hydrologia, Meteorologia, Budowle i urządzenia hydrotechniczne, Budowle i zbiorniki wodne, Alternatywne źródła energii.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem zajęć jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy studentów w zakresie odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem energetyki wodnej.

**Treści kształcenia:**

Źródła energii. Energia odnawialna. Moc elektrowni (wyprowadzenie wzoru). Profil podłużny cieku. Dane hydrologiczne.
Kataster sił wodnych. Elektrownie przepływowe i akumulacyjne. Rozkłady zapotrzebowania mocy (dobowy, tygodniowy, sezonowy). Wykresy obciążeń. Praca elektrowni w systemie energetycznym.
Koszty wytwarzania. Efekty ekonomiczne wykorzystania energii z przesunięciem w czasie. Zbiorniki akumulacyjne: dobowe, tygodniowe, sezonowe, roczne, wieloletnie. Elektrownie przepływowe, akumulacyjne, szczytowo-pompowe. Zbiorniki wyrównawcze poniżej zbiorników akumulacyjnych.
Obliczanie mocy i produkcji elektrowni przepływowych. Turbiny - typy. Wyróżnik szybkobieżności. Pagórek sprawności.
Doprowadzenie wody do turbin: wlot, spirala wlotowa, wymiarowanie. Wyprowadzenie wody. Rura ssąca. Wysokość ssania.
Ilość turbozespołów. Generatory. Transformatory. Chłodzenie elektrowni (odprowadzenie strat). Lokalizacja bloku elektrowni przy stopniu wodnym. Derywacje grawitacyjne i ciśnieniowe. Wpływ elektrowni na koryto cieku.
Filar działowy. Wyposażenie elektrowni. Kraty wlotowe. Zamknięcia remontowe eksploatacyjne i awaryjne na wlocie. Rozbieganie turbiny. Blok elektrowni. Hala maszyn, płaszczyzna montażowa, suwnice. Wymiarowanie. Zamknięcia remontowe rur ssących.
Zjawiska hydrauliczne w kanałach i rurociągach energetycznych. Problemy związane z zatrrymaniem rumowiska.
Elektrownie wysokiego spadu. Badania cech fizycznych górotworu. Wykonawstwo sztolni poziomych i upadowych. Obudowy sztolni. Metody wzmacniania górotworu.
Rurociągi stalowe i żelbetowe. Dobór średnicy optymalnej. Podpory główne i pośrednie - obciążenia. Kompensatory, zawory odpowietrzające, zamknięcia. Konstrukcje elektrowni podziemnych. Turbiny odwracalne. Sztolnie odpływowe
Małe elektrownie wodne. Wyposażenie. Typy turbin. Regulacje prawne
Założenia wstępne i materiały wyjściowe do projektu elektrowni przepływowej lub szczytowo pompowej.. Studia hydrologiczne. Materiały topograficzne. Studia geologiczne i geotechniczne.
Obliczenia hydrologiczne.
Dobór turbin, generatorów, transformatorów i suwnic.
Wymiarowanie kraty, spirali wlotowej. Dobór rury ssącej
Wymiarownie poszczególnych pomieszczeń technicznych budynku elektrowni
Omówienie zakresu rysunków zawierający poszcególne elementy elektrowni. Wykonanie rysunków

**Metody oceny:**

Średnia ważona ocen z: zaliczenia wykładów (waga 0,6), zaliczenia ćwiczeń projektowych (waga 0,4)

**Egzamin:**

**Literatura:**

] Arkuszewski A., Kiciński T., Romańczyk Cz., Żbikowski A. Budownictwo Wodne t. 1- 3, WSiP, Warszawa 1991;
[2] Balcerski W. i in. Budowle wodne śródlądowe. Budownictwo betonowe t. 17, Arkady, Warszawa 1969;
[3] Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. Zapory ziemne Arkady, Warszawa 1973;
[4] Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999, wydanie II –XI 2001;
[5] Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące Arkady, Warszawa 1972;
[6] Kledyński Z. Remonty budowli wodnych OWPW 2006;

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe