

Opis modułu kształcenia / przedmiotu (syllabus)

Rok akademicki:		Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	--	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	MAŁA ENERGETYKA WODNA			ECTS ²⁾	4,0
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	SMALL HYDRO POWER				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Technologie Energii Odnawialnej				
Koordinator przedmiotu ⁵⁾ :	dr inż. Sławomir Bajkowski				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	dr inż. Sławomir Bajkowski				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej, Zakład Inżynierii Rzeczej				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Inżynierii Produkcji				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot ... fakultatywny.	b) stopień pierwszy rok ...3...	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr zimowy	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z rodzajami budowli wodnych, ich przeznaczeniem, zasadami kompozycji i wymiarowania, a także funkcjonowania i eksploatacji oraz możliwościami wykorzystania małych piętrzeń rzecznych dla celów produkcji energii elektrycznej. Wprowadzenie studenta w zagadnienia podstaw projektowania, badań i eksploatacji budowli wodnych służących do kształtowania i użytkowania wód oraz utrzymania piętrzenia dla energetycznego wykorzystania zasobów wodnych. Podane zostaną informacje o konstrukcji części hydrotechnicznej małej elektrowni wodnej, turbin i innych urządzeń pomocniczych, a także o wpływie energetycznego wykorzystania rzeki na środowisko. Zapoznanie studentów z zagadnieniami małych elektrowni wodnych: zasobów energii wodnej, budowy i charakterystyk eksploatacyjnych.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) ...wykład; liczba godzin ..30...; b) ...ćwiczenia projektowe; liczba godzin ..15...;				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Wykład, projekt, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	<p>Tematyka wykładów:</p> <p>Budowle wodne: podział i definicje, zakres stosowania oraz przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Zadania budownictwa wodnego w kształtowaniu zasobów wodnych kraju. Akty prawne w hydroenergetyce. Klasy budowli hydrotechnicznych. Hydrologia rzek i przepływy charakterystyczne w projektowaniu budowli wodnych. Podstawy hydrauliczne przepływu wód przez budowle. Tendencje wykorzystania energii wodnej cieków i zbiorników. Ogólne informacje o rodzajach elektrowni wodnych, kryteriach klasyfikacji oraz ich roli w systemie energetycznym kraju. Struktura zagospodarowania energetycznego rzek. Podstawowe pojęcia stosowane przy obliczeniach mocy i produkcji energii. Typy i części składowe turbin wodnych. Turbiny małych elektrowni wodnych. Informacje o parametrach pracy i charakterystykach roboczych turbin. Części hydrotechniczne małych elektrowni wodnych. Eksploatacja budowli piętrzących i upustowych.</p> <p>Tematyka ćwiczeń:</p> <p>Opracowanie koncepcji projektowej energetycznego zagospodarowania małego cieku wodnego w zakresie: opracowania krzywych do obliczeń hydroenergetycznych, obliczenia mocy instalowanej i rocznej produkcji energii oraz doboru turbin. Obliczenie produkcji energii elektrycznej dla zróżnicowanego reżimu hydrologicznego cieku i czasu pracy elektrowni. Część rysunkowa.</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :					
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Student ma wiedzę w zakresie podstaw przepływu wody, posiada umiejętność korzystania z danych projektowych, materiałów geodezyjnych oraz programów komputerowych				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	<p>01 – Ma wiedzę o budowlach hydrotechnicznych oraz podstawowych zjawiskach związanych z przepływem wody przez te budowle z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia oraz warunków pracy. Ma wiedzę o uwarunkowaniach prawnych inwestycji energetyki odnawialnej.</p> <p>02 – Ma wiedzę o zasobach energetycznych wód, sporządzaniu krzywych do analiz hydroenergetycznych oraz wykorzystaniu informacji podanych w dokumentacji hydrologicznej i hydraulicznej dla celów projektowania elektrowni wodnych.</p> <p>03 - Umie obliczyć zasoby energetyczne cieku oraz sporządzić krzywe do analiz hydroenergetycznych wykorzystując informacje podane w dokumentacji projektowej. Potrafi ustalić parametry instalacyjne i robocze turbin wodnych oraz obliczyć produkcję energii w hydroelektrowni.</p> <p>04 - Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych, przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz wykonać zestawienia tabelaryczne i rysunki.</p> <p>05 - Potrafi realizować projekt wykorzystując osiągnięcia nauki i techniki, działając przy tym w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.</p>				
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	Efekt 01, 02 – kolokwium zaliczeniowe Efekt 03, 04, 05 – zaliczenie opracowanej koncepcji małej elektrowni wodnej				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Przechowywanie arkuszy egzaminacyjnych prac projektowych.				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Egzamin – 50% Opracowanie projektowe – 50%				
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Sala dydaktyczna				

Literatura podstawowa i uzupełniająca²³⁾:

1. Adamski W., Gortat J., Leśniak E., Żbikowski A., 1986: Małe budownictwo wodne dla wsi.
2. Anuszczyk J., Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane, WNT 2006, ISBN 83-204-3247-2
3. Bednarczyk T., 1985: Budownictwo wodnomelioracyjne cz. 1 i 2 Jazy, cz. 3 Zamknięcia budowli wodnych. Kraków AR im. H. Kołłątaja.
4. Budownictwo wodne, 1990: Cz. I – Ciepłowski A., Kiciński T.; Cz. II – Zawada E., Żbikowski A.; Cz. III – Arkuszewski A., Kiciński T., Romańczyk Cz., Żbikowski A. WSiP, Warszawa.
5. Dąbkowski Sz. L., Skibiński J., Żbikowski A., 1982: Hydrauliczne podstawy projektów wodno – melioracyjnych. PWRiL, Warszawa.
6. Depczyński W., Szamowski A., 1997: Budowle i zbiorniki wodne. PW, Warszawa.
7. Fiterman J., 1956: Montaż i remont turbin wodnych. PWT, Warszawa.
8. Gondowicz A., Kiciński T., Żbikowski A., 1973: Budownictwo wodne. Cz. I. PWSzIP, Warszawa.
9. Hoffman M., 1991: Małe elektrownie wodne - poradnik. Nabba Sp. z o.o., Warszawa.
10. Juniewicz S., Szlig Z., 1964: Podstawy hydroenergetyki. Cz. I. Obliczenia hydroenergetyczne. PWN, Łódź – Warszawa – Wrocław.
11. Krzyżanowski W., A., 1971: Turbiny wodne. Konstrukcja i zasady regulacji. WNT, Warszawa.
12. Mosonyi E., Low-Head Power Plants. Akadémia Kiadó. Budapeszt 1987.
13. Mosonyi E., High-Head Power Plants. Akadémia Kiadó. Budapeszt 1991.
14. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT 2009, ISBN 978-83-204-3453-8
15. Żbikowski A., 1967: Małe budowle wodne. Cz. I. - Jazy i zapory. Cz. II. – Kanały i przewody. PWN, Warszawa.

UWAGI²⁴⁾:Wskaźniki ilościowe charakteryzujące modul/przedmiot²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²¹⁾ :	...102.... h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	...2,0.... ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	...2,5.... ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Ma wiedzę o budowlach hydrotechnicznych oraz podstawowych zjawiskach związanych z przepływem wody przez te budowle z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia oraz warunków pracy. Ma wiedzę o uwarunkowaniach prawnych inwestycji energetyki odnawialnej.	K_W01, K_W02, K_W04 K_U04, K_U05, K_U08
02	Ma wiedzę o zasobach energetycznych wód, sporządzaniu krzywych do analiz hydroenergetycznych oraz wykorzystaniu informacji podanych w dokumentacji hydrologicznej i hydraulicznej dla celów projektowania elektrowni wodnych.	K_W05, K_W10 K_U01
03	Umie obliczyć zasoby energetyczne ciekłu oraz sporządzić krzywe do analiz hydroenergetycznych wykorzystując informacje podane w dokumentacji projektowej. Potrafi ustalić parametry instalacyjne i robocze turbin wodnych oraz obliczyć produkcję energii w hydroelektrowni.	K_W02, K_W08 K_U03, K_U07, K_U12, K_U15
04	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych, przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz wykonać zestawienia tabelaryczne i rysunki.	K_W12 K_U09, K_U17 K_K05
05	Potrafi realizować projekt wykorzystując osiągnięcia nauki i techniki, działając przy tym w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_U16 K_K04