

Opis modułu kształcenia / przedmiotu (syllabus)

Rok akademicki:	2012/2013	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	TEO//SS/46
-----------------	------------------	--------------------	--	-------------------	-------------------

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Mała Energetyka Wodna			ECTS ²⁾	3
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	Small Hydro Power				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Technologie Energetyki Odnawialnej				
Koordynator 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 Rzecznej				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Inżynierii Produkcji				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot kierunkowy	b) stopień I rok 3	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	letni	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. Podanie podstawowych wiadomości z zakresu hydrauliki, hydrologii oraz fundamentowania. 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 hydrogeneratorów.				
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 gospodarki wodnej kraju. Akty prawne w budownictwie wodnym. Klasy budowli hydrotechnicznych. Hydrologia rzek i przepływy charakterystyczne w projektowaniu budowli wodnych. Podstawy hydrauliczne przepływu wód i poziomy piętrzenia. Przelewy budowlane obiektów gospodarki wodnej, zasady prowadzenia obliczeń i konstruowania. Podstawy wymiarowania otworów, zamknięcia otworów, zasady przeprowadzania wód. Zamknięcia jazowe podział, warunki stosowania i charakterystyka hydrauliczna. Urządzenia do rozpraszania energii, zasady doboru i wymiarowania, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Rozwiązania konstrukcyjne elementów jazów. Wymagania bezpieczeństwa budowli wodnych: rzędna korony. Tendencje wykorzystania energii cieków i zbiorników. Ogólne informacje o rodzajach elektrowni wodnych, kryteriach ich klasyfikacji i rola w systemie energetycznym kraju. Współpraca elektrowni wodnych z systemem energetycznym. Struktura zagospodarowania energetycznego rzek. Ujęcia wody do elektrowni. Derywacja kanałowa i rurociągową. Podstawowe pojęcia stosowane przy obliczeniach mocy i produkcji energii. Typy i części składowe turbin wodnych i ich systemów regulacyjnych. Turbiny w małych elektrowniach wodnych. Informacje o parametrach pracy i charakterystykach turbin. Części hydrotechniczne małych elektrowni wodnych. Urządzenia pomocnicze w budynku elektrowni. Przykłady wykorzystania małych budowli piętrzących dla celów produkcji energii elektrycznej. Hydrogeneratory stosowane w małych i mikro elektrowniach wodnych. Filtracja pod obrysem oraz wokół przyczółków budowli wodnych. Zasady ustalania oddziaływań na budowle i obliczeń stateczności. Eksploatacja budowli piętrzących i upustowych, instrukcje eksploatacyjne.</p> <p>Tematyka ćwiczeń:</p> <p>Obliczenie światła jazu. Sprawdzenie warunków przejścia wielkich wód. Określenie rzędnej korony jazu. Obliczenie urządzenia do rozpraszania energii. Opracowanie koncepcji projektowej energetycznego zagospodarowania małego cieku wodnego w zakresie: opracowania krzywych do obliczeń energetycznych, obliczenia mocy instalowanej i rocznej produkcji energii, doboru turbin. Obliczenie produkcji energii elektrycznej dla zróżnicowanego reżimu hydrologicznego cieku i czasu pracy elektrowni. Urządzenia pomocnicze: zamknięcia, urządzenia do montażu, kraty i ich czyszczenie. Elementy konstrukcyjne zabudowy technicznej rzeki. Warunki filtracji i projektowanie obrysu podziemnego. Obliczenie oddziaływań i stateczności budowli. Dobór umocnień i prognoza rozmyć poniżej jazu. Część rysunkowa.</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Inżynieria Elektryczna, Gospodarka energetyczna				
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⁾ :	01 – Rozpoznaje budowle hydrotechniczne z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia oraz warunków pracy. 02 - Potrafi wykorzystywać informacje podane w dokumentacji hydrologicznej, hydraulicznej i geotechnicznej dla celów projektowania budowli wodnych. Umie sporządzić krzywe do analiz hydroenergetycznych wykorzystując informacje podane w dokumentacji projektowej. 03 - Umie określać podstawowe zjawiska związane z	04 - Potrafi obliczyć zasoby energetyczne przekroju rzecznoego. 05 - Potrafi ustalić moc instalacyjną turbiny wodnej oraz obliczyć produkcję energii w hydroelektrowni. 06 - Umie obliczać oddziaływania na budowle wodne i sprawdzać warunki stateczności. 07 - Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych, umie przygotować w języku polskim			

	przepływem wody przez elementy obiektów wodnych oraz obliczyć światło budowli i urządzenia do rozpraszania energii.	dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie, potrafi samodzielnie wykonać rysunki techniczne elektrowni wodnej. 08 - Potrafi realizować projekt wykorzystując
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	Efekt 01, 02, 03, 04, 05 – egzamin pisemny Efekt 03, 04, 05, 06, 07, 08 – zaliczenie opracowanej koncepcji budowli hydroenergetyczne	
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 uzupełniająca ²³⁾ : 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. Budapest 1987. 13. Mosonyi E., High-Head Power Plants. Akadémia Kiadó. Budapest 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.		
UWAGI ²⁴⁾ : brak		

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/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 ²⁾ :	75 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	1 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	Rozpoznaje budowle hydrotechniczne z uwzględnieniem ich konstrukcji, przeznaczenia oraz warunków pracy.	K_W02, K_W03, K_W08, K_U08
02	Potrafi wykorzystywać informacje podane w dokumentacji hydrologicznej, hydraulicznej i geotechnicznej dla celów projektowania budowli wodnych. Umie sporządzić krzywe do analiz hydroenergetycznych wykorzystując informacje podane w dokumentacji projektowej.	K_W05, K_W10, K_U01, K_U03
03	Umie określać podstawowe zjawiska związane z przepływem wody przez elementy obiektów wodnych oraz obliczyć światło budowli i urządzenia do rozpraszania energii.	K_W01, K_W04, K_U05, K_U04
04	Potrafi obliczyć zasoby energetyczne przekroju rzecznego.	K_W02, K_W03, K_U07, K_U12
05	Potrafi ustalić moc instalacyjną turbiny wodnej oraz obliczyć produkcję energii w hydroelektrowni.	K_W01, K_U12, K_U15
06	Umie obliczać oddziaływania na budowle wodne i sprawdzać warunki stateczności.	K_W08, K_W17, K_U07, K_K02
	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych, umie przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie, potrafi samodzielnie wykonać rysunki techniczne elektrowni wodnej.	K_W12, K_U09, K_U17, K_K05
	Potrafi realizować projekt wykorzystując osiągnięcia nauki i techniki, działając przy tym w zespole w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_U16, K_K04