

## Opis modułu kształcenia / przedmiotu (syllabus)

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

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	MAŁE ELEKTROWNIE WODNE			ECTS <sup>2)</sup>	2,0
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	SMALL HYDRO PLANTS				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	Technika Rolnicza i Leśna				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	dr inż. Sławomir Bajkowski				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	dr inż. Sławomir Bajkowski				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej, Zakład Inżynierii Rzecznej				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	Wydział Inżynierii Produkcji				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot ... fakultatywny.	b) stopień pierwszy rok ...3...	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	Semestr letni	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania małych piętrzeń rzecznych dla celów produkcji energii elektrycznej. 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 <sup>13)</sup> :	a) ...wykład .....; liczba godzin ..15...; b) ...ćwiczenia projektowe .....; liczba godzin ..15...;				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	Wykład, projekt, konsultacje				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	<p>Tematyka wykładów:</p> <p>Tendencje wykorzystania energii cieków i zbiorników. Akty prawne w hydroenergetyce. 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.</p> <p>Tematyka ćwiczeń:</p> <p>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 różnicowanego reżimu hydrologicznego cieku i czasu pracy elektrowni. Urządzenia pomocnicze: zamknięcia, urządzenia do montażu, kraty i ich czyszczenie. Elementy konstrukcyjne zabudowy technicznej rzeki. Część rysunkowa.</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	Hydrotechnika				
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Student ma wiedzę w zakresie podstaw budownictwa hydrotechnicznego, posiada umiejętność korzystania z danych hydrologicznych i materiałów geodezyjnych oraz programów komputerowych.				
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	<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 <sup>19)</sup> :	Efekt 01, 02 – egzamin pisemny Efekt 03, 04, 05 – zaliczenie opracowanej koncepcji małej elektrowni wodnej				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Przechowywanie arkuszy egzaminacyjnych oraz prac projektowych.				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	Egzamin – 50% Opracowanie projektowe – 50%				
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	Sala dydaktyczna				

Literatura podstawowa i uzupełniająca<sup>23)</sup>:

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

UWAGI<sup>24)</sup>:Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	...61.... h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	...1,0.... ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	...1,5.... ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Ma wiedzę o budowłach 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_W02, K_W03 K_U07
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_W19, K_W20 K_U05, K_U06
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.	K_W01 K_U01, K_U02, K_U08
04	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych, przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz wykonać zestawienia tabelaryczne i rysunki.	K_W11, K_U10 K_U16 K_K05
05	Potrafi realizować projekt wykorzystując osiągnięcia nauki i techniki, działając przy tym w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_U11, K_U17 K_K06