

**UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA KOLŁATAJA
W KRAKOWIE**

KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

1. Informacje ogólne

Kierunek studiów:	Inżynieria Środowiska
Specjalność:	Inżynieria Ekologiczna
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki (A)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Stopień kształcenia:	I
Semestr:	5
Nazwa przedmiotu (j. pol.):	Regulacja naturalna rzek
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	River training close to nature
Koordinator przedmiotu:	dr inż. Andrzej Strużyński (rmstruzy@cyf-kr.edu.pl)
Osoby prowadzące przedmiot:	prof. dr hab. inż. Wojciech Bartnik, dr inż. Andrzej Strużyński, dr inż. Jacek Florek
Liczba godz. w planie studiów:	wykład 15 godz., ćwiczenia 45 godz.
Liczba punktów ECTS:	5
Język wykładowy:	polski
Kod przedmiotu:	I.NATREG.SI.IS

Cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z z aktualnym poziomem wiedzy naukowej i inżynierskiej w dziedzinie hydrauliki i hydrodynamiki koryt otwartych i metod regulacji zapewniającej zachowanie zrównoważonego stanu rzek. Istniejąca zabudowa techniczna rzek i potoków często zawęża korytarz rzeczny do obszaru tzw. międzywala. W procesie projektowania regulacji bliskiej naturze należy uwzględnić zarówno przepustowość koryta wielkiej wody jak również układ poziomy i pionowy cieku podczas przepływów średnich.
Literatura:	<ol style="list-style-type: none">1. Wołoszyn i inni, 1994. Regulacja rzek i potoków. Wrocław.2. Radecki-Pawlik, 2011. Hydromorfologia rzek i potoków górskich. Kraków3. Żelazo J., Popek Z., 2002, Podstawy renaturyzacji rzek. SGGW. Warszawa.4. Bojarski A. i inni. 2005. Zasady dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich. Warszawa.5. Przedwojski B. 1998. Morfologia rzek i prognozowanie procesów rzecznych. AR. Poznań

2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Opis efektów kształcenia dla modułu	Odniesienie efektów dla modułu do:		
		efektów kierunkowych (IGW1)	efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (InzA)	efektów dla obszaru nauk rolniczych (R) i technicznych (T)
WIEDZA				
Natreg_W01	Potrafi scharakteryzować typy morfologiczne rzek i dolin rzecznych. Wskazuje potrzeby i zasady naturalnej regulacji rzek. Potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie techniczne zapewniające zrównoważony rozwój na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Potrafi dobierać odpowiednie techniki ochrony przed powodzią.	IS1_W07 IS1_W17	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05 R1A_W06 R1A_W07 T1A_W03 T1A_W05 T1A_W07
Natreg_W02	Potrafi wytłumaczyć słuszność metod i technik zastosowanych w rzece i dolinie rzecznej, pozwalających wykorzystać i kształtować potencjał przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka z zachowaniem walorów ekologicznych.	IS1_W14	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W03 R1A_W05 T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI				
Natreg_U01	Wyszukuje, przygotowuje i uporządkowuje informacje geoprzestrzenne, korzysta z literatury. Dokonuje interpretacji danych opisujących układ poziomy i pionowy rzeki. Określa reżim rzeki. Decyduje o wyborze właściwych technik regulacji rzeki. Dokonuje analizy istniejącego stanu cieku interpretując informacje zapisane w formacie cyfrowym. Sporządza dokumentację graficzną w projekcie łącznie rysunkami technicznymi budowli regulacyjnych i piętrzących. Potrafi zaprojektować warunki stanu zrównoważonego cieku oraz warunki drożności ekologicznej wraz z warunkami siedliskowymi, potrafi zaprojektować bliskie naturze budowle regulacyjne.	IS1_U01 IS1_U02 IS1_U05 IS1_U09	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03	R1A_U01 R1A_U02 R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06 T1A_U01 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
Natreg_U02	Wykonuje obliczenia parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej. Szacuje i oblicza wartość współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki. Wykonuje obliczenia stabilności koryta rzeki. Dokonuje krytycznej analizy uzyskanych wyników. Wykonuje modelowanie przepływu przy obsługując program HEC-RAS. Potrafi przygotować dane opisujące budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.	IS1_U03 IS1_U04 IS1_U06	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07	R1A_U01 R1A_U04 R1A_U05 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15 T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
Natreg_K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. Rozumie złożoność procesów kształtujących koryta rzeczne i konieczność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych.	IS1_K01 IS1_K09	InzA_K01 InzA_K02	R1A_K01 R1A_K02 R1A_K03 R1A_K04 R1A_K06 R1A_K07 T1A_K01 T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05

3. Szczegółowy opis modułu /przedmiotu/

Symbol EK przedmiotu	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kon-ta-ktow	pr-acy-wł-a-sn	for-mu-ją-ca	koń-co-wa
Natreg_W01 Natreg_K01	Charakterystyka morfologiczna rzek nizinnych i górskich. Wpływ użytkowania zlewni na zmiany hydromorfologiczne cieku. Charakterystyka różnorodności odcinków występujących w rzekach naturalnych. Hydrauliczne parametry oceny równowagi hydrodynamicznej koryta cieku.	1	2	2	–	732
Natreg_W01 Natreg_W02	Ocena warunków przepustowości hydraulicznej koryt porośniętych roślinnością. Określenie wpływu zakrzaczeń i roślinności wysokopiennej na kształtowanie oporów przepływu na terenach zalewowych.	1	2	2	–	732
Natreg_W01 Natreg_W02 Natreg_K01	Zasady Frague'a i Girardona. Projektowanie układu poziomego trasy regulacyjnej. Projektowanie zmiennych przekrojów regulacyjnych. Naturalna regulacja rzek i ich dolin. Cele i zadania. Budowle i umocnienia stosowane w regulacji bliskiej naturze.	1	3	3	–	732
Natreg_W01 Natreg_K01	Określenie aktywnej strefy przepływu. Interaktywność terenów zalewowych. Klasyfikacje powodzi. Metody ochrony przeciwpowodziowej. RDW i Dyrektywa Powodziowa.	1	2	2	–	732
Natreg_W01 Natreg_W02	Retencja dolinowa. Poprawa i utrzymanie dobrego stanu wód powierzchniowych. Strefy buforowe – Podstawowe cele środowiskowe.	1	2	2	–	732
Natreg_W01	Charakterystyka materiału transportowanego przez rzeki nizinne i górskie. Charakterystyka granulometryczna. Charakterystyka kształtu ziaren. Charakterystyka form dennych.	1	2	2	–	732
Natreg_W01	Naprężenia styczne w cieku. Początek ruchu rumowiska wleczonego. Parametry i wielkości graniczne ruchu rumowiska wleczonego.	1	2	2	–	732
Sumy godzin:			15	15	–	–
Natreg_K01 Natreg_U01 Natreg_U02	Podział na grupy temetyczne. Analiza ortofotomapy. Charakterystyka fizjograficzna zlewni. Obliczenia przepływów miarodajnych do celów regulacji. Określenie stopnia zagospodarowania zlewni.	21	4	4	–	202
Natreg_U02	Analiza zagospodarowania doliny. Wyznaczenie współczynnika szorstkości Manninga do poszczególnych odcinków rzeki i charakterystycznych obszarów doliny rzecznej.	21	4	4	–	202
Natreg_U01	Wkreślenie linii nurtu i określenie długości odcinków pomiędzy przekrojami poprzecznymi. Wczytanie i analiza danych numerycznego modelu terenu.	21	4	4	–	202
Natreg_U01	Kalibracja modelu HEC-RAS – układ poziomy i pionowy cieku przed regulacją.	21	4	4	101	202
Natreg_U02	Wyznaczenie warunków początkowych i brzegowych modelu rzeki przed regulacją.	21	4	4	–	202
Natreg_U02	Interpretacja wyników uzyskanych w trakcie modelowania komputerowego dla przepływów średnich i katastrofalnych.	21	4	4	–	202
Natreg_K01 Natreg_U01 Natreg_U02	Obliczenie parametrów regulacyjnych rzeki, dobór elementów regulacji rzeki z zastosowaniem metod bliskich naturze.	23	4	4	302	202
Natreg_K01 Natreg_U02	Symulacja parametrów regulacyjnych za pomocą programu HEC-RAS	21	4	9	–	202

Natreg_U01	Analiza wyników obliczeń wykonanych przed i po regulacji.	21	4	8	–	202
Natreg_U01	Wykonanie rysunków technicznych do projektu.	21	4	7		
Natreg_U01 Natreg_U02 Natreg_K01	Prezentacja wyników i dyskusja	31	5	–	302	202
Sumy godzin:			45	52	–	–

4. Statystyka modułu – przedmiotu

Liczba godzin nakładu pracy studenta i punkty ECTS	Liczba godzin	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	127	5
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	–	–
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim	60	2.4
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych, np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty	45	1.8
Przewidywany nakład pracy własnej (bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	67	2.6
Liczba godzin (punktów ECTS) – obszar kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	61	2.4
Liczba godzin (punktów ECTS) – obszar kształcenia w obszarze nauk technicznych	66	2.6

5. Kryteria oceny

Efekt kształcenia dla przedmiotu – Natreg_W01	
Na ocenę 2,0	Nie potrafi scharakteryzować typy morfologiczne rzek i dolin rzecznych. Nie wskazuje potrzeb i zasad naturalnej regulacji rzek. Nie potrafi zaproponować odpowiednich rozwiązań technicznych zapewniających zrównoważony rozwój na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Nie potrafi dobrać odpowiednich technik ochrony przed powodzią.
Na ocenę 3,0	Potrafi scharakteryzować większość typów morfologicznych rzek i dolin rzecznych. Myli potrzeby i zasady naturalnej regulacji rzek. Proponuje uproszczone rozwiązania techniczne dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Zna wystarczająco techniki ochrony przed powodzią.
Na ocenę 3,5	Potrafi scharakteryzować typy morfologiczne rzek i dolin rzecznych. Myli potrzeby i zasady naturalnej regulacji rzek. Proponuje uproszczone rozwiązania techniczne zapewniające zadowalający sposób osiągnięcia zrównoważonego rozwoju na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Popelnia błędy w doborze odpowiednich technik ochrony przed powodzią.
Na ocenę 4,0	Potrafi scharakteryzować typy morfologiczne rzek i dolin rzecznych. Wskazuje potrzeby i zasady naturalnej regulacji rzek. Proponuje uproszczone rozwiązania techniczne zapewniające zadowalający sposób osiągnięcia zrównoważonego rozwoju na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Popelnia błędy w doborze odpowiednich technik ochrony przed powodzią.
Na ocenę 4,5	Potrafi scharakteryzować typy morfologiczne rzek i dolin rzecznych. Wskazuje potrzeby i zasady naturalnej regulacji rzek. Potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie techniczne zapewniające zrównoważony rozwój na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Popelnia błędy w doborze odpowiednich technik ochrony przed powodzią.
Na ocenę 5,0	Potrafi scharakteryzować typy morfologiczne rzek i dolin rzecznych. Wskazuje potrzeby i zasady naturalnej regulacji rzek. Potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie techniczne zapewniające zrównoważony rozwój na obszarach wiejskich i zurbanizowanych. Potrafi dobrać odpowiednie techniki ochrony przed powodzią.
Efekt kształcenia dla przedmiotu – Natreg_W02	
Na ocenę 2,0	Nie potrafi wykonać obliczeń parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej. Nie potrafi oszacować i obliczyć wartości współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki. Nie potrafi wykonać obliczeń stabilności koryta rzeki. Nie podejmuje wysiłku dokonania analizy uży-

	skanych wyników. Nie wykonuje modelowania przepływu stosując program HEC-RAS. Nie potrafi przygotować danych opisujących budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.
Na ocenę 3,0	Wykonuje obliczenia parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej, lecz nie potrafi samodzielnie określić zmiennych obliczeniowych. Błędnie oszacowuje i oblicza wartość współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki. Nie potrafi uzasadnić wyboru. Ma problemy z wykonaniem obliczeń stabilności koryta rzeki. Podejmuje próby wykonania analizy uzyskanych wyników. Niesamodzielnie wykonuje modelowanie przepływu przy obsługując program HEC-RAS. Nie potrafi przygotować danych opisujących budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.
Na ocenę 3,5	Wykonuje obliczenia parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej, lecz ma problemy związane z podejmowaniem decyzji o doborze parametrów. Błędnie oszacowuje i oblicza wartość współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki. Nie potrafi uzasadnić wyboru. Ma problemy z wykonaniem obliczeń stabilności koryta rzeki. Dokonuje poprawnej analizy uzyskanych wyników. Niesamodzielnie wykonuje modelowanie przepływu przy obsługując program HEC-RAS. Nie potrafi przygotować danych opisujących budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.
Na ocenę 4,0	Wykonuje obliczenia parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej, lecz ma problemy związane z podejmowaniem decyzji o doborze parametrów. Szacuje i oblicza wartość współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki, lecz nie potrafi uzasadnić wyboru. Wykonuje obliczenia stabilności koryta rzeki. Dokonuje poprawnej analizy uzyskanych wyników. Wykonuje modelowanie przepływu przy obsługując program HEC-RAS. Nie potrafi przygotować danych opisujących budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.
Na ocenę 4,5	Wykonuje obliczenia parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej. Szacuje i oblicza wartość współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki, lecz nie potrafi uzasadnić wyboru. Wykonuje obliczenia stabilności koryta rzeki. Dokonuje poprawnej analizy uzyskanych wyników. Wykonuje modelowanie przepływu przy obsługując program HEC-RAS. Potrafi przygotować dane opisujące budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.
Na ocenę 5,0	Wykonuje obliczenia parametrów hydraulicznych i hydrologicznych rzeki i doliny rzecznej. Szacuje i oblicza wartość współczynnika Manninga w korycie i w dolinie rzeki. Wykonuje obliczenia stabilności koryta rzeki. Dokonuje krytycznej analizy uzyskanych wyników. Wykonuje modelowanie przepływu przy obsługując program HEC-RAS. Potrafi przygotować dane opisujące budowle hydrotechniczne w modelu numerycznym.
Efekt kształcenia dla przedmiotu – Natreg_U01 (projekt, sprawdzian)	
Na ocenę 2,0	Student uzyskał mniej niż 5 punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 3,0	Student uzyskał od 5 do 6.5 punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 3,5	Student uzyskał od 6.6 do 7.5 punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 4,0	Student uzyskał od 7.6 do 8.5 punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 4,5	Student uzyskał od 8.6 do 9.5 punktów ze sprawdzianu
Na ocenę 5,0	Student uzyskał powyżej 9.6 punktów ze sprawdzianu
Efekt kształcenia dla przedmiotu – Natreg_U02 (projekt)	
Na ocenę 2,0	Projekt został błędnie wykonany, student nie potrafi prawidłowo wykonać zadania obliczeniowego
Na ocenę 3,0	Projekt zawiera nieznaczące braki w treści, lecz wyniki końcowe są prawidłowe, Student podał tylko prawidłową metodę rozwiązania zadania bez wykonania obliczeń
Na ocenę 3,5	Projekt został prawidłowo wykonany zarówno w części graficznej i analitycznej oraz jest kompletny w treści. Student podał tylko prawidłową metodę rozwiązania zadania bez wykonania wszystkich wymaganych obliczeń.
Na ocenę 4,0	Projekt został prawidłowo wykonany zarówno w części graficznej i analitycznej oraz jest kompletny w treści. Student zastosował poprawne metody rozwiązania zadania obliczeniowego, lecz końcowe wyniki i metody wyraźnie różnią się od prawidłowych
Na ocenę 4,5	Projekt został prawidłowo wykonany zarówno w części graficznej i analitycznej oraz jest kompletny w treści, Student zastosował prawidłowe metody rozwiązania techniki regulacyjne, lecz uzyskane parametry obiektów nieznacznie różnią od optymalnych
Na ocenę 5,0	Projekt został prawidłowo wykonany zarówno w części graficznej i analitycznej oraz jest kompletny w treści. Student zastosował poprawne założenia projektowe, uzyskał dobre wyniki. Potrafi uzasadnić dokonany wybór.
Efekt kształcenia dla przedmiotu – Natreg_K01 (dyskusja)	
Na ocenę 2,0	Student nie potrafi pracować indywidualnie ani w zespole. Nie rozumie złożoności procesów kształ-

	tujących koryta rzeczne. Nie rozumie konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Jest niezdyscyplinowany i nie potrafi wywiązać się z przydzielonego zadania w wymaganych ramach czasowych.
Na ocenę 3,0	Ma problemy z indywidualnym rozwiązaniem problemów i nie potrafi skorzystać z doświadczenia kolegów i źle pracuje w zespole. Słabo rozumie złożoność procesów kształtujących koryta rzeczne. Słabo rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Jest zdyscyplinowany choć nie potrafi wywiązać się w pełni z przydzielonego zadania w wymaganych ramach czasowych.
Na ocenę 3,5	Student ma problemy z pracą w zespole. Rozumie złożoność procesów kształtujących koryta rzeczne. Rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Jest zdyscyplinowany choć nie potrafi wywiązać się z przydzielonego zadania w wymaganych ramach czasowych.
Na ocenę 4,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole choć stara się narzucić swoje zdanie. Rozumie złożoność procesów kształtujących koryta rzeczne. Rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Jest zdyscyplinowany choć nie potrafi wywiązać się w pełni z przydzielonego zadania w wymaganych ramach czasowych.
Na ocenę 4,5	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Rozumie złożoność procesów kształtujących koryta rzeczne. Rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Jest zdyscyplinowany choć nie potrafi wywiązać się w pełni z przydzielonego zadania w wymaganych ramach czasowych.
Na ocenę 5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Rozumie złożoność procesów kształtujących koryta rzeczne. Rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Jest zdyscyplinowany i potrafi wywiązać się z przydzielonego zadania w wymaganych ramach czasowych.