

„ZATWIERDZAM”

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	<i>Hydraulika i Hydrologia</i>	<i>Hydraulic and Hydrology</i>
Kod przedmiotu	HIH-BDiM-S	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>	
Poziom studiów	<i>Studia pierwszego stopnia</i>	
Rodzaj przedmiotu	<i>podstawowy</i>	
Obowiązuje od naboru	2023/2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 12/+, C 14/+, L 14 razem: 40 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<i>Matematyka – Rozwiązywanie układu równań liniowych, obliczanie pochodnych i całek, rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych pierwszego stopnia</i> <i>Fizyka – Pojęcia siły, pracy, energii, mocy, zasady dynamiki Newtona, jednostki układu SI, prawa zachowania.</i>	
Semestr/kierunek studiów	<i>semestr drugi / budowa dróg i mostów</i>	
Autor	Dr hab. inż. prof. WAT Leszek Opyrchal	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	<i>Zakład Inżynierii i Infrastruktury Wojskowej</i> <i>Instytut Inżynierii Lądowej</i> <i>Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji</i>	
Skrócony opis przedmiotu	<i>Parametry i równania opisujące ciecz Równanie ciągłości. Statyczne oddziaływanie wody. Kinematyczny opis przepływu. Względna równowaga cieczy. Ciśnienie i parcie hydrostatyczne. Prawo Bernoullego. Przepływ cieczy idealnej i rzeczywistej. Zjawisko Ventouriego. Straty liniowe i miejscowe Obliczanie przepływów w korytach otwartych. Reżim ruchu. Naprężenia ścinające. Ruch spokojny i rwący. Dynamiczne oddziaływanie strumienia cieczy. Uderzenie hydrauliczne. Wypływ przez małe otwory. Przelewy. Ruch wody w gruncie.</i>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady: 1. Parametry i równania opisujące ciecz. Równanie ciągłości, równanie Naviera-Stockesa. Obliczenia na podstawie równania ciągłości. Siły działające na ciecz. Ciśnienie, u-rurki – 2 h. 2. Jednostki ciśnienia, przeliczanie tych jednostek, parcie na ściany płaskie, metoda analityczna oraz brył objętości parcia, Parcie na ściany zakrzywione, wypór Praca i moc cieczy - 2 h 3.. Ruch cieczy, ciecz Newtonowska i rzeczywista, równanie Bernoullego dla cieczy newtonowskiej, doświadczenie Reynoldsa, zjawisko Ventouriego równanie Bernoullego dla cieczy rzeczywistej, Graficzna interpretacja	

	równania Bernoullego. Straty liniowe i miejscowe, szczególne postaci równania Bernoullego - 2 h. 4. Przepływ w korycie otwartym, reżim ruchu, naprężenia ścinające, Dynamiczne oddziaływanie strumienia cieczy, uderzenie hydrauliczne - 2 h. 5., Wypływ przez małe otwory, przepływ cieczy przez przelewy Ruch wody w gruncie. - 2 h. 6. Przepływ wody w gruncie, ciśnienie sphywowe, dynamiczne oddziaływanie strumienia cieczy – 2h . Ćwiczenia : 1. Praktyczne obliczenia z wykorzystaniem równania ciągłości - 2 h. 2. Obliczanie ciśnienia w układzie u-rurek, przeliczanie jednostek ciśnienia - 2h 3. Obliczenia parcia na ściany płaskie i zakrzywione - 2 h 4. Obliczenie start miejscowych i liniowych. – 2 h 5. Ruch wody w korytach otwartych. Obliczanie natężenia przepływu i reżimu ruchu. 6. Obliczeniowe zastosowanie równania Bernoullego – 2h 7. Obliczenia przepływu wody w gruncie. - 2 h Laboratorium 1. Omówienie zasad pracy w laboratorium oraz pisania sprawozdań 2. Pomiary strat liniowych i miejscowych - 2 h. 3. Pomiary ciężaru właściwego cieczy – 2 h 4. Pomiary natężenia przepływu w korycie otwartym - 2 h 5. Pomiary dynamicznego oddziaływania strumienia cieczy – 2 h 6. Kalibracja manometru. - 2 h 7. Pomiar współczynnika szorstkości
Literatura	Literatura Podstawowa: Leszek Opyrchal, Wstęp do mechaniki cieczy w inżynierii środowiska, AGH, Kraków 2010 r. Zbigniew Raszewski, Ireneusz Winnicki, Jerzy Zieliński- Wybrane zagadnienia z hydrauliki i hydrologii - Warszawa, WAT. Lech Solarz – Podręcznik do ćwiczeń z hydrauliki. Lech Solarz – Wykłady i streszczenia ćwiczeń z hydrauliki i hydrologii – Centrum plików – Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji. Uzupełniająca: Urszula Lubczyńska – Hydraulika stosowana w inżynierii środowiska – Kielce, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej Marek Mitosek - Mechanika płynów w inżynierii środowiska – Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Zdzisław Orzechowski, Jerzy Prywer, Roman Zarzycki - Mechanika płynów w inżynierii środowiska – Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Tech-niczne Romuald Puzyrewski, Jerzy Sawicki - Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki – Warszawa, PWN
Efekty uczenia się	<i>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</i> WIEDZA W1 / Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą oddziaływania hydrostatycznego na obiekty budowlane /K_W02, K_W04, K_W07, K_W08, K_W10 W2 / Ma ugruntowaną wiedzę o zjawisku przepływu w przewodach ciśnieniowych / K_W02, K_W04 W3/ Ma ugruntowaną wiedzę o zjawisku przepływu w kanałach i rzekach. Zna oddziaływanie wód płynących w ciekach ze swobodną powierzchnią na

	budowle i otoczenie. Wie jak obliczać natężenie przepływu w ciekach / K_W04 W4/ Ma wiedzę o zjawisku filtracji i powstawaniu stref depresji oddziaływania studni. / K_W04 W5/ Ma wiedzę o przepuszczaniu mechanice przepływu wody przez budowle wodne /K_W02, K_W04, K_W10 U1/ Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich wynikających z oddziaływania wody nieruchomej (w tym gruntowej) na obiekt budowlany stosować metody matematyczne / K_U26, K_U14; K_U04 U2/ Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania budowli hydrotechnicznej. Potrafi matematycznie i obliczeniowo ocenić hydrauliczne parametry budowli wodnych. Potrafi uniknąć zjawiska uderzenia hydraulicznego. / K_U14, K_U26 U3/ Potrafi dokonać analizy przepływu wody w gruncie i dynamicznego oddziaływania strumienia cieczy / K_U26,
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: kolokwium z wykładu</i> <i>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium z ćwiczeń.</i> <i>Laboratorium zaliczane jest na podstawie sprawozdań z doświadczeń.</i> <i>Kolokwia są prowadzone w formie pisemnej.</i> <i>Warunkiem dopuszczenia do kolokwium z wykładu jest zaliczenie ćwiczeń.</i> <i>Osiągnięcie efektów: U1, U2 i U3 - weryfikowane jest podczas ćwiczeń na podstawie kolokwium i aktywności studenta.</i> <i>Osiągnięcie efektów: W1, W2, W3, W4 i W5 sprawdzane jest na kolokwium z wykładów, na każdy efekt kształcenia 2 pytania</i> <i>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który uzyskał 18 punktów,</i> <i>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który uzyskał 16 punktów,</i> <i>Ocenę dobrą otrzymuje student, który uzyskał 14 punktów,</i> <i>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który uzyskał 12 punktów,</i> <i>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który uzyskał 10 punktów,</i> <i>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który zdobył mniej niż 10 punktów, mimo zaliczenia wszystkich efektów kształcenia.</i> <i>Ocenę średnią oblicza się tylko w przypadku, gdy student zaliczył wszystkie efekty kształcenia na ocenę pozytywną, tzn. uzyskał 1 punkt dla każdego efektu kształcenia. W przypadku niezaliczenia wszystkich efektów kształcenia, student otrzymuje ocenę niedostateczną.</i> <i>Kryteria zaliczania przedmiotu</i> <i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie pozytywnych ocen z: kolokwium z ćwiczeń, kolokwium z wykładów oraz sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych</i> <i>sumarycznie lub mniej niż 5,5 pkt. za pojedynczy efekt.</i>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / --- 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / --- 9. Realizacja projektu / --- 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / --- 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w egzaminie / --- Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2,0 ECTS

	Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+12): 32 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 35 godz./1,5 ECTS
--	--

autor

**Kierownik jednostki organizacyjnej
odpowiedzialnej za przedmiot**

.....

.....