**Nazwa przedmiotu:**

Hydraulika stosowana

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Wrzosek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

wykłady - 16 godzin, ćwiczenia laboratoryjne - 8 godzin, przygotowanie do egzaminu - 10 godzin, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godzin, przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godzin. Razem 54 godziny.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka na poziomie pierwszego roku studiów (różniczki, całki, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe). Fizyka (dział mechaniki, elementy termodynamiki), Mechanika techniczna (poziom 1 roku studiów inżynierskich), Mechanika płynów 1 (poziom 1 roku studiów inżynierskich)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poszerzenie wiedzy z hydrauliki mającej zastosowanie przy analizie zjawisk zachodzących w urządzeniach oraz obiektach stosowanych w technice sanitarnej, związanej z ujmowaniem wód, z zaopatrzeniem w wodę oraz odprowadzaniem ścieków. Zdobycie umiejętności obliczania charakterystycznych wielkości hydraulicznych dla wymienionych zagadnień.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Wybrane problemy jednowymiarowych przepływów cieczy rzeczywistej w przewodach pojedynczych i układach przewodów pod ciśnieniem.
Wybrane problemy dynamiki gazów.
Uderzenie hydrauliczne w cieczy lepkiej: metoda odbić i transformacji, zawory bezpieczeństwa, zbiornik wodno powietrzny, kawitacja.
Wybrane problemy ruchu cieczy w przewodach bezciśnieniowych
Przelewy: Thomsona, proporcjonalne, o szerokiej koronie, boczne
Kanały zwężkowe. Pomiary wydatku: metoda dopplerowska i elektromagnetyczna
Przepływy przez warstwę porowatą. Studnie promieniste. Filtracja osadu.
Opadanie swobodne. Sedymentacja.
Płyny nienewtonowskie i hydrotransport

Program ćwiczeń audytoryjnych:
Bloki tematyczne (treści):
Przewód równomiernie wydatkujący. Sieci przewodów
Uderzenie hydrauliczne: metoda odbić i transformacji, zawory bezpieczeństwa, zbiornik wodno powietrzny, kawitacja.
Obliczenia hydrauliczne przelewów
Kanały zwężkowe
Studnie promieniste
Kolokwium

Program ćwiczeń laboratoryjnych
Bloki tematyczne (treści):
Organizacja zajęć (podział na zespoły, regulamin, BHP, itp.) Ćwiczenia w formie pokazu: Kawitacja na króćcu ssawnym i w obszarze pompy na przykładzie pompy samozasysającej.
Charakterystyki hydrauliczne przelewów
Zjawisko uderzenia hydraulicznego
Zaliczenie

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Egzamin pisemny
Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych:
Kolokwium pisemne
Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych:
Obecność obowiązkowa, sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń, zaliczenie ćwiczeń w formie obrony sprawozdania (dopuszcza się niezaliczenie jednego sprawozdania). Ocena końcowa z ćwiczeń: średnia arytmetyczna ze wszystkich ćwiczeń.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska”, PWN 2001
Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, OWPW 1999
Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R. „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WN-T 1997
Mitosek M., Matlak M., Kodura A. „Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska” OWPW 2004

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę z hydrauliki mającej zastosowanie w analizie zjawisk zachodzących w przewodach/kanałach oraz wybranych urządzeniach stosowanych przy uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W02:**

Posiada szczegółową wiedzę w zakresie stosowanych technik pomiaru objętościowego natężenia przepływu cieczy w przewodach i kanałach.

Weryfikacja:

Egzamin, obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W03:**

Posiada szczegółową wiedzę w zakresie stosowanych technik pomiaru wielkości fizycznych związanych z przepływem cieczy w przewodach i kanałach

Weryfikacja:

Egzamin, obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi opisać: fizyczne cechy procesów swobodnego opadania cząstek, sedymentacji, kawitacji, ruchu nieustalonego w przewodach ciśnieniowych, ruchu wolnozmiennego i szybkozmiennego w korytach otwartych, hydrotransportu. Zna zasady na jakich opierają się techniki pomiaru lepkości cieczy oraz sposoby pomiaru wydatku cieczy oraz strat hydraulicznych w przewodach i kanałach .

Weryfikacja:

Egzamin, obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Zna odpowiedzialność i skutki pracy zespołowej

Weryfikacja:

Wspólne sporządzanie i obrona sprawozdań

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02