

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria mechaniczna

1 PRZEDMIOT

| | |
|----------------------|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Mechanika płynów i maszyny przepływowe |
| KOD PRZEDMIOTU | IT 06.9 AIN IM1 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 5 |
| SEMESTRY | 4 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| 4 | 15 | 8 | | 8 | |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi prawami statyki i kinematyki płynów

Cel 2 Umiejętność stosowania równania Bernouliego

Cel 4 Umiejętność doboru przewodów hydraulicznych

Cel 5 Umiejętność doboru pompy lub wentylatora do danego układu

Cel 6 Zapoznanie z podstawowymi urządzeniami i systemami hydrauliki siłowej

Cel 7 Umiejętność analizy działania systemu na podstawie schematu



4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a podstawy rachunku różniczkowego

b podstawowe wiadomości z fizyki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza: Zna podstawowe prawa mechaniki płynów.

EK2 Wiedza: Tłumaczy zasadę działania różnych maszyn i urządzeń przepływowych, zna ich klasyfikację.

EK3 Umiejętności: Potrafi obliczyć opory przepływu.

EK4 Umiejętności: Potrafi wykorzystać równanie Bernoulliego.

EK5 Umiejętności: Potrafi zaprojektować prosty układ hydrauliki siłowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| W1 | Definicja płynu, cieczy i gazu. Ciecz doskonała. Podstawowe właściwości cieczy. | 1 |
| W2 | Klasyfikacja sił działających na płyn. Ciśnienie hydromechaniczne i hydrostatyczne. Jednostki ciśnienia. | 1 |
| W3 | Twierdzenie Eulera. Równanie różniczkowe równowagi płynów Eulera w zakresie statyki. Potencjał pola sił. Prawo Pascala. Prawo Archimedes'a. Pływanie ciał. | 1 |
| W4 | Podstawowe pojęcia kinematyki płynów i teorii przepływu. Opis, Lagrange'a i Eulera. Równanie równowagi Naviera-Stokes'a. Natężenie przepływu. Równanie ciągłości. | 1 |
| W5 | Równanie Bernoulliego dla cieczy idealnej i jego interpretacja. Hipoteza Newtona. Lepkość kinematyczna i dynamiczna. Opis strat wynikających z lepkości i strat miejscowych w równaniu, Bernoulliego. | 2 |
| W6 | Pompy, opis i zasady działania. Charakterystyka pomp. Współpraca pompy z rurociągiem, punkt pracy pompy. Współpraca kilku pomp. Regulacja wydajności pomp. | 3 |
| W7 | Transport gazów. Podział i zasada działania wentylatorów i sprężarek. Charakterystyki wentylatorów. Dobór wentylatora. | 3 |
| W8 | Przekładnie hydrauliczne. Sprzęgła hydrauliczne. Elementy sterowania hydraulicznego. | 3 |
| | RAZEM | 15 |

ĆWICZENIA

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|--|---------------|
| C1 | Obliczanie prasy hydraulicznej. | 1 |
| C2 | Rurka Prandta. Zwężka Venturiego. | 1 |
| C3 | Obliczanie wypływu cieczy ze zbiornika | 1 |
| C4 | Analiza jednowymiarowego przepływu cieczy ze stratami | 2 |
| C5 | Analiza schematów hydrauliki siłowej | 3 |
| | RAZEM | 8 |



PROJEKT

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|--|---------------|
| P1 | Projekt układu wybranego hydrauliki siłowej (realizowany w grupie 2-3 studentów): - ustalenie założeń i wymagania projektowych | 2 |
| P2 | Projekt układu wybranego hydrauliki siłowej (realizowany w grupie 2-3 studentów): - analiza pracy elementu roboczego (optymalizacja pracy siłownika) | 1 |
| P3 | Projekt układu wybranego hydrauliki siłowej (realizowany w grupie 2-3 studentów): - obliczenie użytecznej wysokości podnoszenia i dobór pompy | 2 |
| P4 | Projekt układu wybranego hydrauliki siłowej (realizowany w grupie 2-3 studentów): - dobór urządzeń sterujących i innych | 1 |
| P5 | Rysunek zaprojektowanego układu. | 2 |
| | RAZEM | 8 |

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Ćwiczenia projektowe

M2 Praca w grupach

M3 Zadania tablicowe

M4 Wykłady

M5 Prezentacje multimedialne

M6 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|--|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 31 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 35 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 54 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 125 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 5 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Referat



F4 Egzamin

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 1 |
|---------------------|---|---------------------|-----------------------------|
| NA OCENĘ 3 | Przytacza i stosuje podstawowe prawa mechaniki płynów ale z błędami. | wykład, ćwiczenia | kolokwium, egzamin |
| NA OCENĘ 4 | Zna dobrze podstawowe prawa mechaniki płynów, potrafi je zinterpretować. | | |
| NA OCENĘ 5 | Zna oraz dobrze interpretuje i stosuje prawa mechaniki płynów. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 2 |
| NA OCENĘ 3 | Zna ogólną klasyfikację i potrafi objaśnić zasadę działania niektórych maszyn i urządzeń przepływowych. | wykład | egzamin |
| NA OCENĘ 4 | Zna klasyfikację i potrafi objaśnić zasadę działania większości maszyn i urządzeń przepływowych. | | |
| NA OCENĘ 5 | Zna różne klasyfikacje i potrafi szczegółowo objaśnić zasadę działania maszyn i urządzeń przepływowych. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 3 |
| NA OCENĘ 3 | Umie obliczyć opory przepływu ale z błędami. | ćwiczenia, projekt | ocena projektu, kolokwium |
| NA OCENĘ 4 | Dobrze oblicza opory przepływu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Samodzielnie oblicza opory przepływu. Potrafi ocenić ich znaczenie (ew. minimalizacja). | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 4 |
| NA OCENĘ 3 | Stosuje równanie Bernouiego ale z błędami. | ćwiczenia, projekt | kolokwium, ocena z projektu |
| NA OCENĘ 4 | Prawidłowo wykorzystuje równanie Bernouiego. Umie odpowiednio uprościć obliczenia. | | |
| NA OCENĘ 5 | Stosuje równanie Bernouiego dla dowolnych układów. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 5 |
| NA OCENĘ 3 | Planuje przebieg procesu projektowania układu hydrauliki siłowej. | projekt | ocena projektu |



| | | | |
|------------------|---|--|--|
| NA OCENĘ 4 | Planuje przebieg procesu projektowania układu hydrauliki siłowej. Analizuje prace elementu roboczego, dobiera urządzenia ale z błędami. | | |
| NA OCENĘ 5 | Planuje przebieg procesu projektowania układu hydrauliki siłowej. Analizuje prace elementu roboczego, dobiera urządzenia oraz elementy sterujące. | | |

OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

średnia ocen formułujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a wszystkie oceny formułujące muszą być pozytywne

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU | ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | METODY DYDAKTYCZNE |
|--|---|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| EK1 | ZIP_W05, ZIP_UB06 | Cel1, Cel2 | W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2 | M2, M3, M4, M5 |
| EK2 | ZIP_UB08 | Cel4, Cel5, Cel6, Cel7 | W6, W7, W8, C5 | M3, M6 |
| EK3 | ZIP_UB08 | Cel4, Cel5 | C4, P1, P3 | M1, M2 |
| EK4 | ZIP_UB08 | Cel2 | C3, C4 | M3 |
| EK5 | ZIP_UB08, ZIP_UO04 | Cel5, Cel6, Cel7 | W8, P1, P2, P3, P4, P5 | M1, M4, M5, M6 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Gryboś R. — ., *Podstawy mechaniki płynów*, Warszawa, 1989, PWN
- [2] Gryboś R. — *Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów*, Warszawa, 2002, PWN
- [3] Jędrzykiewicz Z., Pluta J., Stojek J. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne*, Kraków, 2004, AGH
- [4] Frączek J. — *Układy pompowe w przemyśle i infrastrukturze*, Nowy Sącz, 2012, WPWSZ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne w ciągnikach i samojedźnych maszynach rolniczych*, Warszawa, 1980, WNT
- [2] normy i katalogi firmowe — -, -, 2012, -



12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sławomir Kowalski (kontakt: slawkow2@o2.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Jarosław Frączek (kontakt: fraczek.ur@gmail.com)

dr hab. inż. Sławomir Francik (kontakt: sfrancik@op.pl)

dr inż. Tomasz Hebda (kontakt: thebda@wp.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

| (miejscowość, data) | (odpowiedzialny za przedmiot) | (kierownik zakładu) | (dyrektor instytutu) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....