



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Miernictwo ciepłe [S2EPiO1-ECiO>MC]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka ciepła i odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Robert Kłosowiak

robert.klosowiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów. Posiada wiedzę z dziedziny fizyki w odniesieniu do podstawowych zjawisk wykorzystywanych w miernictwie. Student umie posługiwać się pojęciami i metodami w opisie zjawisk termodynamicznych przepływowych. Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy konkretnych zjawisk w miernictwie. Student potrafi rozwiązywać konkretne problemy pojawiające się w analizach maszyn ciepłno-przepływowych. Student potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role w celu rozwiązywania stawianych przed nim zadań. Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z najnowszymi technologiami pomiarowymi Omówienie problematyki punktu pomiarowego. Nauczenie prowadzenia pomiarów wielkości termodynamicznych i analizy błędów tych pomiarów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma wiedzę na temat najnowszych konstrukcji maszyn i urządzeń pomiarowych stosowanych w

przemysle energetycznym

zna i rozumie fundamentalne aspekty związane z projektowaniem, konstruowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem systemów kontrolno-pomiarowych w energetyce przemysłowej.

posiada wiedzę na temat negatywnego oddziaływania technologii energetycznych na środowisko naturalne

Umiejętności:

potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, dla zagadnień energetyki przemysłowej i odnawialnej, używając odpowiednio dobranych metod badawczych, technik pomiarowych, narzędzi i materiałów.

potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii pomiarowych właściwych dla energetyki przemysłowej i odnawialnej, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską.

potrafi wykorzystywać zdobyte doświadczenie w zakresie budowy systemów kontrolno-pomiarowych związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów energetyki przemysłowej i odnawialnej

Kompetencje społeczne:

jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny z wykładu, warunkiem zaliczenia jest uzyskanie minimum 51% maksymalnej liczby pktów zaliczenie projektu oraz laboratorium

### Treści programowe

Analiza błędów, sposoby prezentacji wyników, sposoby opracowywania raportów z badań. Podstawowe zjawiska fizyczne, na których bazują nowoczesne oraz stosowane w przemyśle systemy pomiarowe. Analiza torów pomiarowych dostosowanych do badań maszyn ciepłno-przepływowych występujących w energetyce cieplnej. Zasady bilansowania i wyznaczania sprawności (efektywności) maszyn ciepłno-przepływowych.

### Tematyka zajęć

Analiza błędów, sposoby prezentacji wyników, sposoby opracowywania raportów z badań. Podstawowe zjawiska fizyczne, na których bazują nowoczesne oraz stosowane w przemyśle systemy pomiarowe. Analiza torów pomiarowych dostosowanych do badań maszyn ciepłno-przepływowych występujących w energetyce cieplnej. Zasady bilansowania i wyznaczania sprawności (efektywności) maszyn ciepłno-przepływowych.

### Metody dydaktyczne

wykład

### Literatura

Podstawowa

Pomiary cieplne. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dr inż. Tadeusza R. Fodemskiego. WNT Warszawa 2001.

J. Wojciechowski, Pomiary w elektrowniach cieplnych, PWT, Warszawa 1958.

K. Bakinowska, Pomiary cieplne, cz. I, WNT, Warszawa 1995

W. Minkina, Pomiary termowizyjne : przyrządy i metody; Politechnika Częstochowska, 2004

H. Madura, Pomiary termowizyjne w praktyce , Agenda Wydawnicza PAKu, Warszawa, 2004

Uzupełniająca

Pomiary temperatury w badaniach silników i urządzeń cieplnych. Stefan Wiśniewski. WNT Warszawa 1983

W. Kołodziejczyk, Pomiary zużycia ciepła w budynkach, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 1993

W. Minkina, S. Chudzik, Pomiary parametrów cieplnych materiałów termoizolacyjnych : przyrządy i metody; Politechnika Częstochowska, 2004

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50