

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Miernictwo i systemy pomiarowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Measurements and measuring systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D7 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z systemami pomiarowymi i badaniami, w tym specjalistycznymi, realizowanymi w energetyce cieplnej, z wykorzystaniem układów techniki klasycznej i komputerowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość technologii, maszyn i urządzeń energetycznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zapoznanie się z rodzajami pomiarów i systemami pomiarowymi, w tym komputerowymi, stosowanymi w energetyce, wymaganiami stawianymi dla przyrządów pomiarowych oraz zagadnieniami dotyczącymi ich działania, z zagadnieniami profilaktyki i diagnostyki technicznej.

EK2 Wiedza Poznanie zasad opracowania wyników pomiarów i badań, a także prezentacji wyników, w tym w formie sprawozdania z badań.

EK3 Umiejętności Student potrafi korzystać z przyrządów pomiarowych i nowoczesnych systemów monitorowania urządzeń energetycznych, ma umiejętność opracowania i zaprezentowania wyników pomiarów oraz ich poprawnej analizy.

EK4 Kompetencje społeczne Współpraca w zespole i odpowiedzialność za realizowane zadania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wykorzystanie techniki multimedialnej w badaniach przepływu ciepła.	5
L2	Badania stanu technicznego urządzeń za pomocą wideoendoskopu i kamery termowizyjnej.	5
L3	Pomiar obciążenia cieplnego powierzchni grzewczej.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rodzaje pomiarów realizowanych w energetyce: pomiary bieżące, badawcze, kontrolne i odbiorcze - wymagania, w tym dla stosowanych przyrządów pomiarowych. Pomiary w zagadnieniach profilaktyki i diagnostyki w energetyce.	2
W2	Podział i fizyczne zasady działania przyrządów pomiarowych. Skale przyrządów pomiarowych. Metody pomiaru oraz przyrządy elektryczne do pomiaru wielkości nieelektrycznych. Statyczne i dynamiczne własności przyrządów pomiarowych.	4
W3	Opracowywanie wyników pomiarów: metody przedstawiania danych pomiarowych, ocena błędów.	2
W4	Urządzenia pomiarowe współczesnych systemów pomiarowych. Komputeryzacja pomiarów i systemy zbierania danych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Badania nieniszczące i niszczące w energetyce cieplnej. Badania urządzeń energetycznych i sprawozdania z badań. Pomiary specjalne w energetyce cieplnej.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

Nie przewiduje się testu wprowadzającego

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej uzyskanych ocen.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy dotyczącej pomiarów i systemów pomiarowych stosowanych w energetyce.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość rodzajów pomiarów wykonywanych w energetyce oraz struktury systemów komputerowych.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 a ponadto: zasady wykorzystywane w przyrządach pomiarowych oraz definicja profilaktyki i diagnostyki technicznej.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 a ponadto: charakterystyka rodzajów pomiarów wykonywanych w energetyce, rodzaje profilaktyki i diagnostyki technicznej, cele stosowania komputerowych systemów pomiarowych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 3.0 a ponadto: korzyści stosowania komputerowych systemów pomiarowych.
NA OCENĘ 5.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 4.5 a ponadto: zalety i wady stosowanych metod pomiarowych, statyczne i dynamiczne własności przyrządów pomiarowych, formy diagnostyki technicznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy w zakresie zasad opracowania wyników pomiarów i badań, a także prezentacji ich wyników.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw opracowania wyników pomiarów oraz wymagań dotyczących ich prezentacji, w tym podstawowych danych zawartych w sprawozdaniu z badań.
NA OCENĘ 3.5	Jak dla oceny 3.0, a ponadto: wiedza dotycząca zasad rysowania wykresów.
NA OCENĘ 4.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 3.5 a ponadto: wiedza dotycząca oceny niepewności pomiarów,
NA OCENĘ 4.5	Jak dla oceny 4.0, a ponadto: wiedza dotycząca aproksymacji danych pomiarowych.
NA OCENĘ 5.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 4.5 a ponadto: zasady prezentowania błędów na wykresie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności korzystania z przyrządów pomiarowych i systemów monitorowania urządzeń energetycznych. Brak umiejętności opracowania i zaprezentowania wyników pomiarów.

NA OCENĘ 3.0	Umiejętność określenia podstawowych wielkości systemu kontroli parametrów pracy oraz odpowiadających im przyrządów pomiarowych dla podstawowych wielkości mierzonych podczas eksploatacji urządzeń energetycznych.
NA OCENĘ 3.5	Jak dla oceny 3.0, a ponadto: umiejętność doboru właściwego dla danych uwarunkowań przyrządu pomiarowego.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność odpowiednia dla oceny 3.5 a ponadto: umiejętność sporządzenia sprawozdania z badań urządzenia energetycznego.
NA OCENĘ 4.5	Jak dla oceny 4.0, a ponadto: umiejętność opracowania i zaprezentowania wyników pomiarów oraz ich poprawnej analizy.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność odpowiednia dla oceny 4.0 a ponadto: umiejętność skompletowania układu pomiarowego do kontroli określonego parametru lub sterowania procesem.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak współpracy w zespole i odpowiedzialności za realizowane zadania.
NA OCENĘ 3.0	Wykonywanie fragmentu przydzielonego zadania w ramach grupy, bez konsultacji i weryfikacji z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	Jak dla oceny 3.0 + z prowadzeniem merytorycznej konsultacji w grupie.
NA OCENĘ 4.0	Wykonywanie przydzielonego zadania w ramach grupy i prowadzenie konsultacji w celu weryfikacji z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 4.5	Jak w przypadku oceny 4.0, a ponadto: akceptacja wypracowanych w zespole rozwiązań z elementami analizy proponowanego rozwiązania.
NA OCENĘ 5.0	Kompetencje jak dla oceny 4.0 a ponadto: wykazywanie odpowiedzialności za realizowane zadanie (np.: terminowość, analiza kompletności zadania)

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W04	Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W07	Cel 1	L1 L2 L3 W3 W5	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W04	Cel 1	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_U09	Cel 1	L1 L2 L3 W4 W5	N1 N2	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Praca zbiorowa pod red. T. R. Fodemskiego — *Pomiary cieplne. Część I podstawowe pomiary cieplne. Część II badania cieplne maszyn i urządzeń.*, Warszawa, 2001, WN-T
- [2] | Telejko T. — *Wstęp do metod opracowania wyników pomiarów z przykładami.*, Kraków, 1999, Skrypty Uczel-niane AGH
- [3] | Praca zbiorowa pod red. W. Myszkii — *Komputerowy system obsługi eksperymentu.*, Warszawa, 1991, WN-T

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Praca zbiorowa pod red. M. Mieszkowskiego — *Pomiary cieplne i energetyczne.*, Warszawa, 1981, WN-T
- [2] | Przewodnik — *Wyrażanie niepewności pomiaru.*, Warszawa, 1999, GUM

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Bohdan Węglowski (kontakt: weglowski@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Bohdan Węglowski (kontakt: bohdan.weglowski@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż., prof. PK Piotr Dzierwa (kontakt: piotr.dzierwa@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż., prof. PK Tomasz Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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