

KARTA PRZEDMIOTU

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|--------------|-------------|--|-------------|-------------------------|-----------------|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: METROLOGIA | | | | | | | | | | Kod przedmiotu: KNT/EN-IP/K/17 | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: METROLOGY | | | | | | | | | | | |
| Kierunek studiów: Energetyka | | | | | Profil: praktyczny | | | | Poziom studiów: I stopień | | |
| Specjalność/specjalizacja: - | | | | | Forma zaliczenia przedmiotu: egzamin | | | | Semestr studiów: 3 | | |
| Nazwa grupy przedmiotów: kierunkowa | | | | | Język w jakim prowadzone są zajęcia: polski | | | | | | |
| Tryb studiów | Forma zajęć | | | | | | | | Ogólna liczba godzin | Liczba punktów ECTS: | |
| | W | Ćw. | Konw. | Lab. | Proj. | Sem. | Zajęcia terenowe | Lektorat | | | |
| Tryb stacjonarny | 15 | - | - | 30 | - | - | - | - | 45 | 4 | |
| Tryb niestacjonarny | 15 | - | - | 15 | - | - | - | - | 30 | | |
| Jednostka realizująca przedmiot: Kolegium Nauk Technicznych | | | | | | | | | | | |
| Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail): dr hab. inż. Tadeusz Sidor, prof. WSZOP (tsidor@wszop.edu.pl) | | | | | | | | | | | |
| CEL PRZEDMIOTU: | | | | | | | | | | | |
| C1. | Zapoznanie studentów z podstawami metrologii, jednostkami wielkości fizycznych, wzorcami, przyrządami pomiarowymi i metodami pomiarów. | | | | | | | | | | |
| C2. | Nabywanie przez studentów umiejętności posługiwania się przyrządami pomiarowymi. | | | | | | | | | | |
| C3. | Nabywanie przez studentów umiejętności doboru metod pomiarowych oraz analizy i oceny niepewności wyników pomiarowych. | | | | | | | | | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE: | | | | | | | | | | | |
| 1. | Wiedza z zakresu matematyki, fizyki. | | | | | | | | | | |
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ: | | | | | | | | | ODNIESIENIE DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
| EU1 | Zadania i cele praktyczne metrologii oraz sposoby ich realizacji w oparciu o dobre praktyki i wytyczne określone normami i przepisami prawa oraz teoretyczne i praktyczne zagadnienia z zakresu sposobów dokonywania pomiarów wraz z oceną niepewności uzyskanych wyników. | | | | | | | | | E KW_01 | |
| EU2 | Potrafi dobrać metodę pomiaru wielkości nieelektrycznych z wykorzystaniem przetworników pomiarowych i czujników. Umie posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi oraz dokonać prawidłowego odczytu bezpośrednio mierzonej wielkości i interpretacji uzyskanego wyniku pomiaru. Potrafi analizować wyniki pomiarów. | | | | | | | | | E KU_05 | |

| | | |
|-----|---|----------------|
| EU3 | Potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi oraz dokonać prawidłowego odczytu bezpośrednio mierzonej wielkości i interpretacji uzyskanego wyniku pomiaru. Potrafi analizować wyniki pomiarów. | E KU_05 |
| EU3 | Jest gotów w sposób zrozumiały prezentować osiągnięte wyniki pomiarów, jak również dyskutować o tych wynikach/ | E KS_05 |

TREŚCI PROGRAMOWE:

| L.p. | WYKŁAD | Liczba godzin | |
|---------------|---|---------------|-----------|
| | | S | N |
| W1 | Metrologia – nauka o pomiarach, przedmiot i zadania. Definicja pomiaru. Pomiar jako źródło informacji. Międzynarodowy układ jednostek. Jednostki podstawowe i pochodne układu SI. Wielkość, pomiar, wzorzec, przyrząd pomiarowy. Wzorce pierwotne i wtórne. Łańcuch sprawdzeń. Błędy pomiaru i ich źródła. Dokładność a rozdzielczość. Błąd graniczny. Błędy systematyczne, a błędy przypadkowe. Niepewność pomiaru. Wyrażanie i wyznaczanie niepewności pomiaru według przewodnika ISO. Zarys statystycznej obróbki danych pomiarowych. Spójność pomiarowa, hierarchiczny układ sprawdzeń. Nadzorowanie wyposażenia pomiarowego. | 3 | 3 |
| W2 | Przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe. Ogólne zasady przetwarzania analog – cyfra. Próbkowanie, kwantowanie. Klasa przyrządu. Błędy przyrządów pomiarowych. Obliczanie błędu pomiaru. Podstawowe ustroje przyrządów elektromechanicznych i układów przetworników analog – cyfra. | 2 | 2 |
| W3 | Pomiary wielkości geometrycznych za pomocą przyrządów klasycznych i cyfrowych. Metrologia wielkości geometrycznych: specyfikacja geometrii wyrobów, wzorce długości i kąta, przyrządy pomiarowe i pomiary długości, kąta, odchyłek geometrycznych oraz chropowatości powierzchni. | 2 | 2 |
| W4 | Pomiary napięcia, prądu, mocy i rezystancji za pomocą mierników analogowych i cyfrowych. Pomiary rezystancji i parametrów impedancji za pomocą metod mostkowych. Oscyloskop. Budowa i zasada działania. Pomiary napięć przemiennych. Pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego. Kreślenie krzywych Lissajous. | 2 | 2 |
| W5 | Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Ogólna struktura przetwornika. Charakterystyka przetwarzania. Podstawowe przetworniki pomiarowe wielkości mechanicznych: przemieszczenia, prędkości liniowej i kątowej, przyspieszenia. Podstawowe przetworniki wielkości termodynamicznych: temperatury, ciśnienia, przepływu liniowego i objętościowego cieczy i gazów. Metody i techniki pomiaru innych wielkości: mechanicznych (prędkości liniowej, przyspieszenia, siły), hydraulicznych (ciśnienia, prędkości przepływu). | 2 | 2 |
| W6 | Pomiary. Pomiary temperatury. Pomiary wilgotności względnej. Pomiary drgań względnych i bezwzględnych. Pomiary hałasu. Skale logarytmiczne – Decybele. Pomiary natężenia pola magnetycznego. Pomiary promieniowania widzialnego i podczerwonego. | 2 | 2 |
| W7 | Komputerowe systemy pomiarowe. Sterowanie przyrządów pomiarowych, akwizycja i transmisja danych. Wirtualne przyrządy pomiarowe. | 2 | 2 |
| RAZEM: | | 15 | 15 |

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU: egzamin-Kolokwium pisemne

| L.p. | LABORATORIUM | Liczba godzin | |
|------|---|---------------|---|
| | | S | N |
| L1 | Pomiary parametrów obwodów prądu stałego. Pomiary w dziedzinie prądów przemiennych. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, . | 6 | 3 |
| L2 | Pomiary wymiarów geometrycznych . Pomiary wielkości mechanicznych. Statystyka błędu pomiarowego, błąd wielkości prostej i złożonej, metoda różniczki zupełnej i pochodnej logarytmicznej, | 6 | 3 |
| L3 | Pomiary drgań i wyważanie obiektu wirującego. Pomiary oscyloskopem- poznanie zasad działania. | 6 | 3 |
| L4 | Pomiary temperatury. Pomiary ciśnienia, statystyka wielkości pomiarowej | 6 | 3 |

| | | | |
|--|--|--|----------------------------|
| L5 | Komputerowy system pomiarowy. | 6 | 3 |
| RAZEM: | | 30 | 15 |
| FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU: sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium końcowe | | | |
| NARZĘDZIA I METODY DYDAKTYCZNE: | | | |
| 1. | wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. | | |
| 2. | laboratorium: obiekty i przyrządy pomiarowe, instrukcje do poszczególnych ćwiczeń. | | |
| OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ: | | | |
| Forma aktywności | | Liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| | | <i>tryb stacjonarny</i> | <i>tryb niestacjonarny</i> |
| 1. | godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim | 45 | 30 |
| 2. | przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 10 |
| 3. | wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 10 |
| 4. | przygotowanie do kolokwium, egzaminu | 15 | 25 |
| 5. | udział w konsultacjach | 5 | 5 |
| 6. | zapoznanie się z literaturą przedmiotu | 15 | 20 |
| SUMA GODZIN | | 100 | 100 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | | 4 | 4 |
| LITERATURA PODSTAWOWA: | | | |
| 1. | Sidor T., Nowak P.: <i>Metrologia. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych</i> , WSZOP 2015 | | |
| 2. | Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> , PWN 2018 (IBUK) | | |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: | | | |
| 1. | Sidor T.: <i>Podstawy metrologii. Przegląd metod i przyrządów pomiarowych</i> , WSZOP 2015 | | |
| 2. | Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i> , WNT 2014 (IBUK) | | |
| 3. | Jakubiec W. i.in.: <i>Metrologia</i> , Wyd. PWE 2014 | | |
| INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE: | | | |
| 1. | Materiały dydaktyczne do przedmiotu mogą być zamieszczane w Elektronicznym Niezbędniku Studenta (ENS) lub przekazane w formie elektronicznej staroście grupy. | | |
| 2. | Literatura podstawowa do przedmiotu jest dostępna w Bibliotece WSZOP. | | |
| 3. | Plan studiów, efekty uczenia się oraz karty przedmiotów są udostępniane studentom w ENS. | | |
| 4. | Harmonogram zajęć na każdy semestr jest zamieszczany w Wirtualnym Dziekanacie. | | |
| 5. | Harmonogram sesji egzaminacyjnej oraz ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego są udostępnione na tablicy informacyjnej we WSZOP oraz w Wirtualnym Dziekanacie. | | |
| 6. | Terminy egzaminów z prowadzącym zajęcia ustala starosta roku. | | |
| 7. | Terminy konsultacji prowadzących zajęcia są zamieszczane w ENS. | | |
| 8. | Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022 | | |