|  |
| --- |
| **AKADEMIA WSB** |
| **Kierunek studiów: Transport** |
| **Przedmiot: Metrologia** |
| **Profil kształcenia:**  |
| **Poziom kształcenia: studia II stopnia** |
| **Liczba godzin w semestrze** | 1 | 2 |
| **I** | II | III | IV |
| Studia stacjonarne(w/ćw/lab/pr/e) | **20w/20lab** |  |  |  |
| Studia niestacjonarne(w/ćw/lab/pr/e) |  |  |  |  |
| **JĘZYK PROWADZENIA PRZEDMIOTU** | Polski |
| **WYKŁADOWCA** | dr inż. Zbigniew Monica |
| **FORMA ZAJĘĆ** | Wykład, laboratorium, konsultacje |
| **CELE PRZEDMIOTU** | Zapoznanie studentów ze sposobami i metodami prowadzenia pomiarów i oceną systemów pomiarowych oraz przygotowanie studentów do analizy i interpretacji wyników pomiarów. |
| **Odniesienie do efektów uczenia się** | **Opis efektów uczenia się** | **Sposób weryfikacji efektu uczenia się** |
| **Efekt kierunkowy** | **PRK** |
| **WIEDZA** |
| T2\_W03 | P7S\_WG | Student zna w pogłębionym stopniu podstawowe i pochodne jednostek układu SI oraz przedrostków miar układu SI; | Kolokwium zaliczeniowe; |
| T2\_W03 | P7S\_WG | Ma wiedzę z zakresu metrologii (skal pomiarowych oraz wzorców wielkości); | Kolokwium zaliczeniowe; |
| T2\_W03 | P7S\_WG | Zna w pogłębionym stopniu definicje i klasyfikację poszczególnych rodzajów błędów ich eliminacje lub oszacowanie; | Kolokwium zaliczeniowe; Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych; |
| **UMIEJĘTNOŚCI** |
| T2\_U02 | P7S\_UW | Student potrafi dokonywać pomiarów i interpretować wyniki; | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych; |
| T2\_U02 | P7S\_UW | Student potrafi analizować tolerancje wykonanych wyrobów oraz potrafi ocenić i zastosować zasady pasowania części; | Kolokwium zaliczeniowe; Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych; |
| T2\_U02 | P7S\_UW | Student potrafi obliczać wartość niepewności dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich; | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych; |
| T2\_U02T2\_U13 | P7S\_UWP7S\_UO | Student potrafi opracować uzyskane wyniki pomiaru i przedstawić je w formie sprawozdania zawierającego analizę pozyskanych danych; | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych; |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** |
| T2\_K01T2\_K02 | P7S\_KK | Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu praktycznych problemów z zakresu metrologii w świetle zmian zachodzących w technice i technologii; | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja; |
| T2\_K05 | P7S\_KR | Student jest gotów do odpowiedzialnego wywiązywania się ze swoich obowiązków w tym w pracach laboratoryjnych; | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych; |
| **Nakład pracy studenta (w godzinach dydaktycznych 1h dyd.=45 minut)\*\***  |
| **Stacjonarne**udział w wykładach = 20udział w ćwiczeniach/laboratoriach = 20przygotowanie do ćwiczeń/laboratorium = 7,5przygotowanie do wykładu = 8przygotowanie do egzaminu/zaliczenia =15,5realizacja zadań projektowych =e-learning =zaliczenie/egzamin =1inne (określ jakie) = konsultacje 4**RAZEM:76****Liczba punktów ECTS:3****w tym w ramach zajęć praktycznych:1,5** | **Niestacjonarne**udział w wykładach = udział w ćwiczeniach = przygotowanie do ćwiczeń = przygotowanie do wykładu = przygotowanie do egzaminu = realizacja zadań projektowych =e-learning =zaliczenie/egzamin = inne (określ jakie) = **RAZEM:** **Liczba punktów ECTS:** **w tym w ramach zajęć praktycznych:**  |
| **WARUNKI WSTĘPNE** | Matematyka, fizyka.Znajomość skryptu do zajęć laboratoryjnych w zakresie wykonywanego na danym laboratorium ćwiczenia. |
| **TREŚCI PRZEDMIOTU**(z podziałem na zajęcia w formie bezpośredniej i e-learning) | Treści realizowane w formie bezpośredniej: Wykład:Pomiar a obserwacja- wiadomości podstawowe.Pomiar jako źródło informacji. Wielkość, pomiar, wzorzec, przyrząd pomiarowy.Wielkości mierzalne, definicja pomiaru, jednostki, wzorce, przyrząd pomiarowy. Międzynarodowy układ jednostek miar.Błędy pomiaru, źródła błędów, niepewność pomiaru.Wyrażanie i wyznaczanie niepewności pomiaru według przewodnika ISO.Przetworniki pomiarowe. Metody statystycznej oceny systemów pomiarowych.Zarządzanie systemami pomiarowymiLaboratorium:1. Omówienie tematyki ćwiczeń, regulaminu, szkolenie BHP, opracowanie harmonogramu wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
2. Omówienie zagadnień związanych z pomiarami wielkości geometrycznych
3. Omówienie zasad wyznaczania błędów pomiarowych i niepewności
4. Przedstawienie zasad wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
5. Pomiary i ocena wymiarów zewnętrznych
6. Pomiary i ocena wymiarów wewnętrznych
7. Pomiary i ocena kątów, pochyleń i stożków
8. Pomiary i ocena gwintów i kół zębatych
9. Opracowywanie sprawozdań z przeprowadzonych laboratoriów

Treści realizowane w formie e-learning |
| **LITERATURA** **OBOWIĄZKOWA** | 1. Władysław Jakubiec, Jan Malinowski - Metrologia wielkości geometrycznych, PWN, Warszawa, 2018;
2. Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu metrologia w Akademii WSB;
 |
| **LITERATURA** **UZUPEŁNIAJĄCA**(w tym min. 2 pozycje w języku angielskim; publikacje książkowe lub artykuły) | 1. Anna Cysewska-Sobusiak - Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010;
2. T. Sidor, Podstawy metrologii. Przegląd metod i przyrządów pomiarowych, WSZOP, Katowice 2008;
3. H. Szydłowski, Pomiary fizyczne, PWN, Warszawa 2004;
4. S. [Tumański](https://www.taniaksiazka.pl/autor/slawomir-tumanski), Technika pomiarowa; PWN 2021;
 |
| **METODY NAUCZANIA****(**z podziałem na zajęcia w formie bezpośredniej i e-learning) | W formie bezpośredniej:1. Wykład
2. Laboratorium
3. Opracowywanie sprawozdań

W formie e-learning: Nie dotyczy |
| **POMOCE NAUKOWE** | Wyposażenie laboratorium metrologii Akademii WSB |
| **PROJEKT****(o ile jest realizowany w ramach modułu zajęć)** | Cel projektu: nie dotyczyTemat projektu:Forma projektu: |
| **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**(z podziałem na zajęcia w formie bezpośredniej i e-learning) | Wykład: ZaliczenieLaboratorium: zaliczenie z oceną |

*\* W-wykład, ćw- ćwiczenia, lab- laboratorium, pro- projekt, e- e-learning*