

## KARTA MODUŁU

| I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE   |  |  |           |                                     |                     |                   |
|---|--|--|-----------|-------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <b>COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA<br/>WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH</b>  |  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Kierunek studiów:</b>  | <b>ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Poziom studiów:</b>  | studia pierwszego stopnia  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Profil studiów:</b>  | praktyczny   |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Forma studiów:</b>   | stacjonarne/niestacjonarne   |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Nazwa modułu:</b>  | <b>Podstawy metrologii</b>   |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Rodzaj modułu:</b>   | obowiązkowy  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Język wykładowy:</b>   | język polski*  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Rok studiów:</b>   | 2  | <b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b> |           |                                     |                     |                   |
| <b>Semestr:</b>   | 3  | Wykład   | Ćwiczenia | Laboratorium                        | Projekt             | Seminarium        |
| <b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>  | 3  | 15/12  | 15/12     | -                                   | -                   | -                 |
| <b>Forma zaliczenia:</b>  | zaliczenie na ocenę  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Wymagania wstępne:</b>   | wiedza z fizyki i matematyki   |  |           |                                     |                     |                   |
| II. CELE KSZTAŁCENIA  |  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Cele kształcenia:</b>  |  |  |           |                                     |                     |                   |
| <p><b>Cel1:</b> Zapoznanie studentów z podstawami nauki o pomiarach, metodach i technikach pomiarowych.<br/> <b>Cel2:</b> Analiza błędów i szacowanie niepewności pomiarowych.<br/> <b>Cel3:</b> Podstawowe umiejętności doboru przyrządów pomiarowych i tworzenia toru pomiarowego dla wybranych układów technicznych.</p> |  |  |           |                                     |                     |                   |
| III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIENIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH<br>ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW  |  |  |           |                                     |                     |                   |
| Efekt   | Student, który zaliczył moduł w zakresie:  |  |           | Odniesienie do efektów kierunkowych | Metody weryfikacji  |                   |
| <b>wiedzy:</b>  |  |  |           |                                     |                     |                   |
| W01   | Student posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarowych wybranych wielkości fizycznych i ich jednostkach, potrafi dobrać właściwą do potrzeb metodę pomiaru.  |  |           | K1ZIP_W05                           | Kolokwium z wykładu |                   |
| <b>umiejętności:</b>  |  |  |           |                                     |                     |                   |
| U01   | Student potrafi oszacować niepewności wyników uzyskanych pomiarów i opracować wyniki pomiarów stosując odpowiednie metody statystyczne.  |  |           | K1ZIP_U02                           | Kolokwium z ćwiczeń |                   |
| U02   | Student ma świadomość złożoności procesów zachodzących w technice, polegającą na tym, że nasza wiedza jakościowa i ilościowa opiera się na liczbowym przedstawieniu niektórych wielkości opisujących nasz świat.   |  |           | K1ZIP_U04                           | Kolokwium z ćwiczeń |                   |
| <b>kompetencji społecznych:</b>   |  |  |           |                                     |                     |                   |
| -   | -  |  |           | -                                   | -                   |                   |
| IV. TREŚCI PROGRAMOWE   |  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)</b>   |  |  |           |                                     |                     |                   |
| <b>Wykłady:</b>   |  |  |           |                                     |                     |                   |
| Kod   | Tematyka zajęć   |  |           |                                     |                     | Liczba godzin S/N |
| w1  | Pomiar jako źródło informacji. Opis struktury funkcjonalnej i zasady działania przyrządów pomiarowych.   |  |           |                                     |                     | 2/2               |
| w2  | Podstawowe parametry przyrządów pomiarowych. Błędy pomiarowe - źródła i przyczyny powstawania błędów. Klasyfikacja błędów pomiarowych. Błąd bezwzględny i względny, klasa przyrządu pomiarowego. Błędy systematyczne i przypadkowe, prawo propagacji błędów. |  |           |                                     |                     | 2/2               |
| w3  | Niepewność pomiarowa - sposoby obliczania i oceny. Statystyczna analiza wyników pomiarów. Rodzaje, klasyfikacja i podstawowe parametry sygnałów pomiarowych.   |  |           |                                     |                     | 2/2               |
| w4  | Przetwarzanie sygnałów A/C - C/A: dyskretyzacja, próbkowanie, kwantowanie, kodowanie.  |  |           |                                     |                     | 2/1               |

|  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| w5   | Metrologia wielkości geometrycznych.  | 2/1                        |
| w6   | Techniki pomiaru: siły i naprężenia, ciśnienia, temperatury, wielkości mechanicznych. Prędkość, droga, przyspieszenie w ruchu liniowym i obrotowym. | 2/2                        |
| w7   | Techniki pomiaru wybranych wielkości cieplnych, świetlnych, elektrycznych, chemicznych.   | 3/2                        |
| <b>Ćwiczenia</b>   |   |                            |
| Kod  | Tematyka zajęć  | Liczba godzin S/N          |
| ćw1  | Pomiary, niepewności pomiarowe przyrządów analogowych.  | 3/2                        |
| ćw2  | Niepewności pomiarów przyrządami cyfrowymi.   | 3/2                        |
| ćw3  | Analiza niepewności w pomiarach wielokrotnych.  | 3/2                        |
| ćw4  | Wyznaczanie niepewności w pomiarach pośrednich.   | 2/2                        |
| ćw5  | Metrologia prawna, legalizacja, uwierzytelnianie przyrządów.  | 2/2                        |
| ćw6  | Kolokwium zaliczeniowe.   | 2/2                        |
| <b>V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>  |   |                            |
| <p><b>1. Metody kształcenia</b><br/> Wykład (wybrane z poniższych):<br/> - informacyjny (konwencjonalny);<br/> - problemowy;<br/> Ćwiczenia: metoda problemowa, metoda warsztatu, metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy, metoda projektu.</p> <p><b>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:</b> prezentacje multimedialne, teksty źródłowe, dokumenty, Internet, rzutnik multimedialny, tablica multimedialna</p>  |   |                            |
| <b>VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU</b>  |   |                            |
| <p><b>1. Sposób zaliczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaliczenie z oceną.</li> </ul> <p><b>2. Formy zaliczenia:</b></p> <p>Zaliczenie wykładu na ocenę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaliczenie pisemne;</li> <li>• zaliczenie ustne;</li> <li>• test wiedzy.</li> </ul> <p>(jeden z powyższych do wyboru)</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń na ocenę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań przy tablicy;</li> <li>• krótkie zadania domowe;</li> <li>• obserwacja i ocena postaw studenta.</li> </ul> <p><b>3. Podstawowe kryteria</b> oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się</p> <p><b>Ocena podsumowująca:</b><br/> Ocena z modułu: średnia ocen z poszczególnych form zajęć.</p> |   |                            |
| <b>VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>  |   |                            |
| <b>Kategoria</b>   |   | <b>Obciążenie studenta</b> |
| <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>  |   | <b>30/24</b>               |
| Udział w wykładach   |   | 15/12                      |
| Udział w innych formach zajęć (ćwiczenia**)  |   | 15/12                      |
| Inne (jakie?)  |   | -                          |
| <b>Samodzielną pracę studenta (godziny niekontaktowe)</b>  |   | <b>45/51</b>               |
| Przygotowanie do wykładu   |   | 20/25                      |
| Przygotowanie do innych form zajęć (ćwiczenia**)   |   | 10/10                      |
| Przygotowanie do egzaminu  |   | -                          |
| Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć (ćwiczenia**)   |   | 12/13                      |
| Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji)   |   | 3                          |

|   |           |
|---|-----------|
| multimedialnej itp.)  |           |
| <b>Łączna liczba godzin</b>   | <b>75</b> |
| <b>Punkty ECTS za moduł</b>   | <b>3</b>  |
| <b>VIII. ZALECANA LITERATURA</b>  |           |
| <b>Literatura podstawowa:</b><br>1. Praca zbiorowa. <i>Współczesna metrologia - wybrane zagadnienia</i> , WNT 2013.<br>2. Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> . WNT, Warszawa 2004.  |           |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b><br>1. Nowicki B., <i>Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni</i> . WNT, Warszawa 1991.<br>2. Praca zbiorowa: <i>Poradnik metrologa warsztatowego</i> . WNT, Warszawa 1973.<br>3. Beveridge W.J.B., <i>Sztuka badań naukowych</i> . PZWL, Warszawa 1960. |           |

\*należy odpowiednio wypełnić

\*\*należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (wykład, ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)

\*\*\* proszę wpisać odpowiednie kryteria oceny formującej i podsumowującej