

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2023/2024 FORMA STUDIÓW: NIESTACJONARNA																																	
INFORMACJE OGÓLNE																																	
1. Nazwa przedmiotu	Techniki i systemy pomiarowe																																
2. Nazwa kierunku	Mechanika i Budowa Maszyn																																
3. Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia																																
4. Liczba punktów ECTS	5																																
5. Liczba godzin w semestrze	<table border="1"> <thead> <tr> <th>semestr</th> <th>w</th> <th>ćw</th> <th>lab/lek</th> <th>prj/zp</th> <th>pws</th> <th>prk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk	1	9		9				2			9									
semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk																											
1	9		9																														
2			9																														
6. Język wykładowy:	polski																																
7. Wykładowca	Andrzej Weremczuk, dr inż., Michał Biały mgr inż.																																
INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE																																	
8. Wymagania wstępne	<p>1. Z zakresu fizyki; identyfikuje i definiuje podstawowe wielkości fizyczne oraz związki między tymi wielkościami.</p> <p>2. Z zakresu matematyki; definiuje podstawowe pojęcia geometryczne, trygonometryczne i statystyczne rozkładu Gausa i Studenta oraz rachunku pochodnych funkcji.</p> <p>3. Posiada podstawowe umiejętności wykorzystywania informatyki do gromadzenia, prezentacji i analizy danych.</p>																																
9. Cele przedmiotu	<p>C1 Zapoznanie studentów z technikami i systemami pomiarowymi w budowie maszyn.</p> <p>C2 Przygotowanie studentów do projektowania procedur pomiarowych i wykonywania pomiarów.</p> <p>C3 Przygotowanie studentów do analizy i interpretacji wyników pomiarów.</p>																																
10. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Student, który zaliczył przedmiot:</th> <th>odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>WIEDZA</b></td> </tr> <tr> <td>EU01</td> <td>Znajomość systemów wielkości i wymiarów, związków między wymiarami i odchyłkami.</td> <td>K_W08</td> </tr> <tr> <td>EU02</td> <td>Znajomość technik i systemów pomiarów wielkości geometrycznych.</td> <td>K_W08</td> </tr> <tr> <td>EU03</td> <td>Znajomość metod pomiarów wielkości i odchyłek geometrycznych.</td> <td>K_W08</td> </tr> <tr> <td>EU04</td> <td>Znajomość metod analizy i oceny dokładności wyników pomiarów.</td> <td>K_W08</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>UMIEJĘTNOŚCI</b></td> </tr> <tr> <td>EU05</td> <td>Umiejętność doboru techniki i systemu pomiaru wielkości i odchyłek geometrycznych.</td> <td>K_U18, K_U19</td> </tr> <tr> <td>EU06</td> <td>Umiejętność planowania procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów.</td> <td>K_U18, K_U19</td> </tr> <tr> <td>EU07</td> <td>Umiejętność posługiwania się przyrządami i systemami pomiarowymi, oceny ich stanu i poprawność pomiarów.</td> <td>K_U18, K_U19</td> </tr> </tbody> </table>						Student, który zaliczył przedmiot:	odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	<b>WIEDZA</b>		EU01	Znajomość systemów wielkości i wymiarów, związków między wymiarami i odchyłkami.	K_W08	EU02	Znajomość technik i systemów pomiarów wielkości geometrycznych.	K_W08	EU03	Znajomość metod pomiarów wielkości i odchyłek geometrycznych.	K_W08	EU04	Znajomość metod analizy i oceny dokładności wyników pomiarów.	K_W08	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		EU05	Umiejętność doboru techniki i systemu pomiaru wielkości i odchyłek geometrycznych.	K_U18, K_U19	EU06	Umiejętność planowania procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów.	K_U18, K_U19	EU07	Umiejętność posługiwania się przyrządami i systemami pomiarowymi, oceny ich stanu i poprawność pomiarów.	K_U18, K_U19
Student, który zaliczył przedmiot:	odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się																																
<b>WIEDZA</b>																																	
EU01	Znajomość systemów wielkości i wymiarów, związków między wymiarami i odchyłkami.	K_W08																															
EU02	Znajomość technik i systemów pomiarów wielkości geometrycznych.	K_W08																															
EU03	Znajomość metod pomiarów wielkości i odchyłek geometrycznych.	K_W08																															
EU04	Znajomość metod analizy i oceny dokładności wyników pomiarów.	K_W08																															
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>																																	
EU05	Umiejętność doboru techniki i systemu pomiaru wielkości i odchyłek geometrycznych.	K_U18, K_U19																															
EU06	Umiejętność planowania procedury gromadzenia, prezentacji i analizy wyników pomiarów.	K_U18, K_U19																															
EU07	Umiejętność posługiwania się przyrządami i systemami pomiarowymi, oceny ich stanu i poprawność pomiarów.	K_U18, K_U19																															

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EU08	Zachowuje ostrożność i uczciwość opartą na faktach w formowaniu opinii i oceny.	K_K05
EU09	Pracuje samodzielnie i w zespole, wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania.	K_K01, K_K02
<b>11. Treści programowe</b>		
<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
Semestr 1		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Podstawowe pojęcia metrologiczne: cechy, wielkości, wymiar wielkości, cechy geometryczne. System wielkości i jednostek miar, baza wielkości, wielkości podstawowe i pochodne, jednostki.</li> <li>2) Wzorce podstawowych jednostek miar, definicje, hierarchia. Użytkowe wzorce długości, sprawdziany.</li> <li>3) Podstawy prawne metrologii, formy kontroli przyrządów pomiarowych. System znormalizowanych tolerancji wymiarów.</li> <li>4) Model pomiaru zdeterminowany, dokładność pomiaru, klasa przyrządu. Model pomiaru probabilistyczny, rozkład wyników, niepewność pomiaru, tolerancja statystyczna.</li> <li>5) Błędy technologiczne, pomiaru, optymalna niepewność przyrządu pomiarowego. Metody pomiaru, dokładność metody.</li> <li>6) Systemy pomiarowe, przetworniki wielkości, właściwości metrologiczne. Techniki kontroli odchyłek geometrycznych, wymiaru, kształtu, nierówności powierzchni.</li> <li>7) Elektroniczne systemy do pomiaru temperatury, ciśnienia, grubości powłok lakierniczych oraz termowizja.</li> <li>8) Podstawy statystycznej kontroli jakości, Karty kontrolne.</li> </ol>		
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
Semestr 1		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Omówienie tematyki ćwiczeń, regulaminu, szkolenie BHP, opracowanie harmonogramu wykonywania ćwiczeń.</li> <li>2) Pomiary odchyłek wymiaru i kształtu na przykładzie pomiaru wałów korbowych, wałków rozrządu oraz tulei cylindrowych.</li> <li>3) Pomiary zarysu krzywek.</li> <li>4) Statystyczne opracowanie wyników pomiarów na przykładzie pomiaru wałków w produkcji wielkoseryjnej.</li> <li>5) Opracowanie programu do pomiaru, rejestracji, wizualizacji oraz przetwarzania wyników z pomiarów na przykładzie oprogramowania LabVIEW.</li> <li>6) Wykonanie pomiarów elektrycznych wielkości nielektrycznych z wykorzystaniem kart NI National Instruments.</li> <li>7) Projektowanie kart kontrolnych.</li> <li>8) Odrabianie zaległych ćwiczeń, kolokwium cząstkowe.</li> </ol>		
Semestr 2		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Omówienie tematyki ćwiczeń, regulaminu, szkolenie BHP, opracowanie harmonogramu wykonywania ćwiczeń.</li> <li>2) Pomiary temperatury z wykorzystaniem czujników rezystancyjnych i termoelektrycznych</li> <li>3) Pomiary ciśnienia z wykorzystaniem czujników o sygnale napięciowym lub prądowym</li> <li>4) Pomiary grubości warstw ochronnych.</li> <li>5) Pomiary termowizyjne.</li> <li>6) Pomiary hałasu.</li> <li>7) Podsumowanie i zaliczenie laboratorium.</li> </ol>		
<b>12. Narzędzia/metody dydaktyczne</b>		
1. Wykład problemowy, konwersatoryjny.		
2. Prezentacja multimedialna.		
3. Analiza liczbowa problemu, rozwiązywanie zadań.		
4. Analiza projektów doświadczeń i praktyczna ich realizacja w grupach 2÷4 osobowych.		
5. Prezentacja sposobu wykonania trudniejszych zadań		
<b>13. Sposoby oceny (cząstkowe, końcowe )</b>		
1. Obecność/aktywność na wykładzie/laboratoriach.		

2. Obserwacja działań w trakcie wykonywania doświadczeń, analiza i akceptacja wyników doświadczeń.	
3. Rozwiązanie pisemnego testu.	
4. Przyjęcie i ocena sprawozdania z wykonanego doświadczenia, kolokwium cząstkowe z wybranych ćwiczeń laboratoryjnych.	
<b>14. Obciążenia pracą studenta</b>	
Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	42
2. Nakład pracy studenta	83
suma	125
liczba punktów ECTS	5
<b>15. Literatura</b>	
Literatura podstawowa:	
1. Dusza J., Gąsior P., Tarapata G., Podstawy pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa (2019)	
2. Adamczak S.: <i>Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość</i> . WNT, Warszawa (2008)	
3. Tumański S., <i>Technika pomiarowa</i> . PWN, WNT, Warszawa (2019)	
Literatura uzupełniająca:	
1. Hejn K., Leśniewski A.: <i>Systemy pomiarowe</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa (2017)	
2. Ratajczyk E., Woźniak A.: <i>Współrzędnościowe systemy pomiarowe</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa (2016)	
3. Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> . WNT, (1999)	
4. Czichos H., <i>Measurement, Testing and Sensor Technology</i> , Springer International Publishing AG, 2018	
<b>16. Formy oceny - szczegóły</b>	
<b>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:</b> zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną w semestrze I (wykłady i laboratorium) i II (laboratorium).	
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>wykłady:</b> rozwiązanie pisemnego testu. Nieobecność podczas zaliczenia jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć przedmiot w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.</li> <li>– <b>laboratorium:</b> przyjęcie i ocena sprawozdania z wykonanego doświadczenia, kolokwium cząstkowe. Nieobecność podczas kolokwium jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć przedmiot w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego. Dopuszcza się jedna nieusprawiedliwiona nieobecność na zajęciach laboratoryjnych.</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</b>	
Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.	
<b>17. Inne przydatne informacje o przedmiocie</b>	
1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela Prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji	
2. Zajęcia odbywać się będą w Akademii Białskiej im. Jana Pawła II	
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć	
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym harmonogramem	