



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Kod przedmiotu | M#1-S1-AiR-303 |
| Nazwa przedmiotu | Metrologia II |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Metrology II |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | AUTOMATYKA i ROBOTYKA |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | studia stacjonarne |
| Zakres | wszystkie |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii |
| Koordynator przedmiotu | Prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak |
| Zatwierdził | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|----------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot podstawowy |
| Status przedmiotu | obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 3 |
| Wymagania wstępne | |
| Egzamin (TAK/NIE) | TAK |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | 15 | | 30 | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Ma wiedzę w zakresie zasad fizycznych wykorzystywanych w różnego rodzaju przyrządach pomiarowych. Zna podstawowe elementy składowe przyrządów pomiarowych. Zna podstawowe parametry odnoszące się do dokładności kształtowo-wymiarowej części maszyn. | AiR1_W02 AiR1_W10 |
| | W02 | Zna zasady planowania pomiarów i przeprowadzania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych. Zna metody matematyczne służące do analizy danych pomiarowych oraz ich interpretacji. | AiR1_W02 AiR1_W10 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami do pomiaru wielkości geometrycznych. Potrafi dobrać przyrząd do określonego zadania pomiarowego. | AiR1_U08 AiR1_U15 |
| | U02 | Potrafi obliczyć niepewność pomiaru dla eksperymentalnych danych pomiarowych. Potrafi odpowiednio zinterpretować wyniki pomiarów. | AiR1_U15 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Potrafi pracować z zespołem. | AiR1_K04 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | Elementy składowe narzędzi pomiarowych. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych. Warsztatowe przyrządy do pomiaru długości i kąta. Bezstykowe pomiary wielkości geometrycznych. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe. Systemy do pomiaru odchyłek kształtu. Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni. Parametry chropowatości powierzchni. |
| Laboratorium | Budowa i części składowe narzędzi pomiarowych. Pomiary wymiarów wewnętrznych, zewnętrznych i mieszanych. Analiza błędów w pomiarach bezpośrednich. Analiza błędów w pomiarach pośrednich. Kompleksowa analiza błędów w pomiarach stykowych. Pomiary sprawdzianów. Pomiary gwintów. Pomiary kół zębatych. Pomiary chropowatości powierzchni. Pomiary pneumatyczne. Pomiary zarysów okrągłości. Pomiary optyczne. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | X | | | | |
| W02 | | X | | | | |
| U01 | | | | | X | |
| U02 | | | | | X | |
| K01 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|------------------|------------------------------------|
| wykład | egzamin | Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych. |

| | | |
|--------------|--------------------|--|
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Oddanie sprawozdań z realizowanych ćwiczeń. Uzyskanie co najmniej 50 % z każdego z kolokwium (trzy kolokwia na semestr). Uzyskanie co najmniej 50 % punktów z każdego sprawozdania z realizowanych ćwiczeń. |
|--------------|--------------------|--|

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|----|---|---|-----------|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 15 | | 30 | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 4 | | 2 | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 51 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,0 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 49 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 2,0 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 67 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 2,7 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 4 | | | | | ECTS |

LITERATURA

1. J. Barzykowski, A. Domańska, M. Kujawińska, Współczesna metrologia – wybrane zagadnienia, WNT, Warszawa, 2016
2. J. Arendarski, Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013.
3. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia Wielkości Geometrycznych, WNT, Warszawa, 2007.
4. S. Adamczak, W. Makiela, Metrologia w budowie maszyn – zadania z rozwiązaniami, PWN, 2018, Warszawa,
5. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Humiennego „Geometrical Product Specifications - Course for Technical Universities” – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
6. S. Adamczak, „Pomiary geometryczne powierzchni”, WNT, 2009.
7. S. Adamczak, W. Makiela, Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników – ćwiczenia praktyczne, PWN, Warszawa, 2010.
8. Connie L. Dotson, Fundamentals of dimensional metrology, Cengage Learning, 2016.