# TEMATY ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH z PRZEDMIOTU:

**Metrologia, Podstawy metrologii, Metrologia i systemy pomiarowe,  
Miernictwo warsztatowe**

**2023/2024**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temat | Prowadzący | Sala |
| Zajęcia rezerwowe | PM | HT 114 |
| Wyznaczanie niepewności pomiaru | PM | HT 114 |
| Wzorcowanie (kalibracja) czujnika przemieszczeń | PM | HT 7 |
| Przetwarzanie sygnałów elektrycznych z użyciem DAQ | PM | HT 7 |
| Pomiary interferometrem laserowym | PM | HT 7 |
| Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 lub HT 46 |
| Sprawdzanie narzędzi pomiarowych | EJK | HT 114 |
| Pomiary gwintów | EJK | HT 114 |
| Wzorce i przyrządy pomiarowe | EJK | HT 114 |
| Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| Analiza systemu pomiarowego metodą R&R | EBR | HT 114 |
| Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |
| Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| Pomiary kątów i stożków | EJK | HT 114 |
| Podstawy budowy wirtualnych systemów pomiarowych | TO | HT 5 |
| Pomiary wielkości elektrycznych - środowisko MultiSim | TO | HT 5 |
| Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| Pomiar parametrów ruchu drgającego | PD | HT 47 |
| Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |
| Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| Inspekcja wymiarowa z użyciem wizyjnych systemów skanowania 3D | MG | HT 36 |
| Pomiar grubości powłok | AK | 109 |

HT - hala technologiczna, 109 - budynek WIMiM

Prowadzący ćw. laboratoryjne:

dr hab. inż. Paweł Majda prof. ZUT (PM)

dr hab. inż. Agnieszka Kochmańska prof. ZUT (AK)

dr inż. Daniel Grochała (DG)

dr inż. Eliza Jarysz-Kamińska (EJK)

dr inż. Marcin Jasiewicz (MJ)

dr inż. Jacek Zapłata (JZ)

dr inż. Tomasz Osipowicz (TO)

dr inż. Marek Grudziński (MG)

dr inż. Paweł Dunaj (PD)

mgr inż. Emilia Bachtiak-Radka (EBR)

**Warunkiem dopuszczenia do zajęć jest przygotowanie z części teoretycznej.**

W tabelach niżej są zamieszczone tematy i numery sal w których będą realizowane zajęcia laboratoryjne. Kolejność tematów w tych tabelach jest przypadkowa – to nie jest kolejność realizacji zajęć w semestrze.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MiBM S1, semestr III – Metrologia i systemy pomiarowe (W – 30 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Wzorce i przyrządy pomiarowe | EJK | HT 114 |
| 3 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 4 | Pomiary wielkości elektrycznych - środowisko MultiSim | TO | HT 5 |
| 5 | Podstawy budowy wirtualnych systemów pomiarowych | TO | HT 5 |
| 6 | Analiza systemu pomiarowego metodą R&R | EBR | HT 114 |
| 7 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 8 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MiBM S1, semestr IV – Miernictwo warsztatowe (W – 15 godz., L – 30 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM | HT 7 |
| 2 | Wzorcowanie (kalibracja) czujnika przemieszczeń | PM | HT 7 |
| 3 | Pomiary współrzędnościowe 1 – wirtual. | PM | HT 46 |
| 4 | Pomiary współrzędnościowe 2 – wirtual. | PM | HT 46 |
| 5 | Pomiary współrzędnościowe 3 – real. | PM | HT 46 |
| 6 | Pomiary z użyciem DAQ | PM | HT 7 |
| 7 | Wyznaczanie niepewności pomiaru | PM | HT 114 |
| 8 | Inspekcja wymiarowa z użyciem wizyjnych systemów skanowania | MG | W2 |
| 9 | Sprawdzanie narzędzi pomiarowych | EJK | HT 114 |
| 10 | Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |
| 11 | Pomiary kątów i stożków | EJK | HT 114 |
| 12 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 13 | Pomiar parametrów ruchu drgającego | PD | HT 47 |
| 14 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |
| 15 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MiBM N1, semestr III – Metrologia i systemy pomiarowe (W – 20 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 |
| 3 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |
| 4 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 5 | Sprawdzanie narzędzi pomiarowych | EJK | HT 114 |
| 6 | Podstawy budowy wirtualnych systemów pomiarowych | TO | HT 5 |
| 7 | Pomiar parametrów ruchu drgającego | PD | HT 47 |
| 8 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MiBM N1, semestr IV – Miernictwo warsztatowe (W – 10 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Wzorcowanie (kalibracja) czujnika przemieszczeń | PM | HT 7 |
| 3 | Wzorce i przyrządy pomiarowe | EJK | HT 114 |
| 4 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 5 | Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |
| 6 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 7 | Pomiary kątów i stożków | EJK | HT 114 |
| 8 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MT S1, semestr IV – Metrologia i systemy pomiarowe (W – 30 godz., L – 30 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM | HT 7 |
| 2 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |
| 3 | Wzorcowanie (kalibracja) czujnika przemieszczeń | PM | HT 7 |
| 4 | Pomiary współrzędnościowe 1 – wirtual. | PM | HT 46 |
| 5 | Pomiary współrzędnościowe 2 – wirtual. | PM | HT 46 |
| 6 | Pomiary współrzędnościowe 3 – real. | PM | HT 46 |
| 7 | Wzorce i przyrządy pomiarowe | EJK | HT 114 |
| 8 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 8 | Inspekcja wymiarowa z użyciem wizyjnych systemów skanowania | MG | W2 |
| 10 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 11 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 12 | Pomiar parametrów ruchu drgającego | PD | HT 47 |
| 13 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |
| 14 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 15 | Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| IT S1, semestr IV – Metrologia (W – 15 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 |
| 3 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |
| 4 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 5 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 6 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 7 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 8 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| IT N1, semestr III – Metrologia (W – 10 godz., L – 10 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 |
| 2 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 3 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 4 | Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |
| 5 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZiIP N1, semestr V– Podstawy metrologii (W – 12 godz., L – 12 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 |
| 2 | Wzorce i przyrządy pomiarowe | EJK | HT 114 |
| 3 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 4 | Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |
| 5 | Analiza systemu pomiarowego metodą R&R | EBR | HT 114 |
| 6 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZiIP N1, semestr VI – Metrologia i systemy pomiarowe (W – 12 godz., L – 10 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Sprawdzanie narzędzi pomiarowych | EJK | HT 114 |
| 2 | Pomiary gwintów | EJK | HT 114 |
| 3 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 4 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 5 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZiIP N2, semestr II – Metrologia i systemy pomiarowe II (W – 10 godz., C – 10 godz., L – 10 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Wzorcowanie (kalibracja) czujnika przemieszczeń | PM | HT 7 |
| 2 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 3 | Inspekcja wymiarowa z użyciem wizyjnych systemów skanowania | MG | W2 |
| 4 | Pomiary kątów i stożków | EJK | HT 114 |
| 5 | Pomiar parametrów ruchu drgającego | PD | HT 47 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZiIP S1, semestr V– Podstawy metrologii (W – 15 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 |
| 3 | Wyznaczanie niepewności pomiaru | PM | HT 114 |
| 4 | Sprawdzanie narzędzi pomiarowych | EJK | HT 114 |
| 5 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 6 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 7 | Pomiary stanu geometrycznego powierzchni (SGP) | DG | HT 33 |
| 8 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZiIP S1, semestr VI – Metrologia i systemy pomiarowe (W – 30 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 114 |
| 2 | Pomiary gwintów | EJK | HT 114 |
| 3 | Podstawy budowy wirtualnych systemów pomiarowych | TO | HT 5 |
| 4 | Pomiary kątów i stożków | EJK | HT 114 |
| 5 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 6 | Pomiar parametrów ruchu drgającego | PD | HT 47 |
| 7 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |
| 8 | Analiza systemu pomiarowego metodą R&R | EBR | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ZiIP S2 – Metrologia i systemy pomiarowe II (W – 30 godz., C – 15 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Wzorcowanie (kalibracja) czujnika przemieszczeń | PM | HT 7 |
| 3 | Pomiary z użyciem DAQ | PM | HT 7 |
| 4 | Pomiary interferometrem laserowym | PM | HT 7 |
| 5 | Wzorce i przyrządy pomiarowe | EJK | HT 114 |
| 6 | Pomiary wielkości elektrycznych - środowisko MultiSim | TO | HT 5 |
| 7 | Inspekcja wymiarowa z użyciem wizyjnych systemów skanowania | MG | W2 |
| 8 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| IPBiS S1, sem. III, Metrologia (W – 15 godz., L – 15 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Zajęcia rezerwowe | PM (1 godz.) | HT 7 |
| 2 | Pomiary współrzędnościowe | PM | HT 7 |
| 3 | Pomiar grubości powłok | AK | 109 |
| 4 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 5 | Pomiar siły | MJ | HT 114 |
| 6 | Pomiary wymiarów wewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 7 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 8 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| IPBiS N1, sem. III, Metrologia (W – 9 godz., L – 9 godz.) | | | |
| L.p. | Temat | Prowadzący | Sala |
| 1 | Pomiary współrzędnościowe | PM (3 godz.) | HT 7 |
| 2 | Pomiary wymiarów zewnętrznych | EJK | HT 114 |
| 3 | Pomiary temperatury i termowizja | JZ | HT 114 |
| 4 | Badanie zdolności systemów produkcyjnych | EBR | HT 114 |