

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia II stopnia

Specjalność: Technologie Materiałowe

|                                                  |                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Przedmiot:</b>                                | <b>Nieniszczące metody badań materiałów</b> |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                        | <i>Obowiązkowy</i>                          |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                           | IM 2 S 2 2 31-0_0                           |
| <b>Rok:</b>                                      | I                                           |
| <b>Semestr:</b>                                  | 2                                           |
| <b>Forma studiów:</b>                            | <i>Studia stacjonarne</i>                   |
| <b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b> | 30                                          |
| Wykład                                           | 15                                          |
| Ćwiczenia                                        | -                                           |
| Laboratorium                                     | 15                                          |
| Projekt                                          | -                                           |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>                      | 2                                           |
| <b>Sposób zaliczenia:</b>                        | <i>Zaliczenie</i>                           |
| <b>Język wykładowy:</b>                          | <i>Język polski</i>                         |

| <b>Cel przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>             | Pogłębienie wiedzy wyniesionej z poprzednich etapów procesu kształcenia dotyczącego materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich badań.                                             |
| <b>C2</b>             | Zdobycie wiedzy i kompetencji w zakresie znajomości zjawisk wykorzystywanych w badaniach nieniszczących materiałów oraz doboru metod do badań w zależności od rodzaju struktury. |
| <b>C3</b>             | Nabycie umiejętności praktycznego wykorzystania wybranych metod badań nieniszczących w materiałach konstrukcyjnych.                                                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Podstawa wiedzy w zakresie materiałów inżynierskich m.in. rodzajów, metod wytwarzania, właściwości |
| <b>2</b>                                                                      | Podstawowa wiedza z zakresu zjawisk fizycznych występujących w materiałach inżynierskich           |
| <b>3</b>                                                                      | Podstawowe umiejętności w zakresie obsługi oprogramowań inżynierskich                              |

| <b>Efekty kształcenia</b> |                                                                                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | W zakresie wiedzy:                                                                                                           |
| <b>EK 1</b>               | Definiuje grupy materiałów, zna ich budowę i technologię wytwarzania oraz nieciągłości struktury jakie mogą w nich wystąpić. |
| <b>EK 2</b>               | Definiuje i rozróżnia metody badań nieniszczących oraz systemy diagnostyki materiałów                                        |
| <b>EK 3</b>               | Posiada wiedzę z zakresu interpretacji i oceny zjawisk fizycznych zachodzących podczas badań nieniszczących materiałów.      |
|                           |                                                                                                                              |
|                           | W zakresie umiejętności:                                                                                                     |
| <b>EK 4</b>               | Porównuje materiały inżynierskie pod względem struktury i właściwości                                                        |
| <b>EK 5</b>               | Identyfikuje i opisuje nieciągłości strukturalne w materiałach                                                               |
| <b>EK 6</b>               | Wyciąga wnioski z prowadzonych badań                                                                                         |
|                           |                                                                                                                              |
|                           | W zakresie kompetencji społecznych:                                                                                          |
| <b>EK 7</b>               | Potrafi prezentować wyniki badań nieniszczących                                                                              |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady</b>        |                                                                                                    |
|                                     | Treści programowe                                                                                  |
| <b>W1</b>                           | Materiały inżynierskie – wady produkcyjne i eksploatacyjne                                         |
| <b>W2</b>                           | Klasyfikacja metod badań nieniszczących stosowanych w przemyśle                                    |
| <b>W3</b>                           | Metody ultradźwiękowe                                                                              |
| <b>W4</b>                           | Metoda termografii                                                                                 |
| <b>W5</b>                           | Metoda prądów wirowych                                                                             |
| <b>W6</b>                           | Metoda tomografii komputerowej                                                                     |
| <b>W7</b>                           | Inne metody badań nieniszczących materiałów                                                        |
| <b>W8</b>                           | Zagadnienie tolerowania wad w konstrukcjach                                                        |
| <b>W9</b>                           | Metody autodiagnozy i ich implementacja w warunki konstrukcji                                      |
| <b>Forma zajęć – laboratoria</b>    |                                                                                                    |
|                                     | Treści programowe                                                                                  |
| <b>L1</b>                           | Obserwacje makroskopowe oraz badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe materiałów inżynierskich |
| <b>L2</b>                           | Zastosowanie metody ultradźwiękowej, jednoprzetwornikowej                                          |
| <b>L3</b>                           | Zastosowanie metody ultradźwiękowej, wieloprzetwornikowej                                          |
| <b>L4</b>                           | Zastosowanie metody termografii                                                                    |
| <b>L5</b>                           | Zastosowanie metody mikrotomografii                                                                |

| <b>Metody dydaktyczne</b> |                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                  | Wykład z prezentacją multimedialną                                          |
| <b>2</b>                  | Ćwiczenia laboratoryjne – metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie |
|                           |                                                                             |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Forma aktywności                                                                                | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| <b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>                                                  | 32                                                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych                       | 30                                                |
| konsultacje                                                                                     | 2                                                 |
| <b>Praca własna studenta, w tym:</b>                                                            | 18                                                |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych                                                          | 8                                                 |
| Przygotowanie do zaliczenia                                                                     | 10                                                |
| <b>Łączny czas pracy studenta</b>                                                               | 50                                                |
| <b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>                                           | 2                                                 |
| Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty) | 1                                                 |

| <b>Literatura podstawowa</b>    |                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                        | Lewińska-Romicka A., Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT                                                  |
| <b>2</b>                        | Minkina W.: Pomiary termowizyjne – przyrządy i metody. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.      |
| <b>3</b>                        | Composites - ASM Handbook, Volume 21, ASM International, Materials Park 2001                                            |
| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                                         |
| <b>1</b>                        | Krautkrämer J. and H., Ultrasonic testing of materials, 4th edition (1990), Springer-Verlag                             |
| <b>2</b>                        | Baldev Raj, Jayakumar T., Thavasimuthu M., Practical Non-destructive Testing, Woodhead Publishing, 2002                 |
| <b>3</b>                        | Sikora J.: Algorytmy numeryczne w tomografii komputerowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000. |

| Macierz efektów kształcenia |                                                                                           |                 |                                                           |                    |              |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------------|
| Efekt kształcenia           | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) | Cele przedmiotu | Treści programowe                                         | Metody dydaktyczne | Metody oceny |
| <b>EK 1</b>                 | IM2A_W03                                                                                  | [C1]            | [W1, L1]                                                  | [1]                | [O1]         |
| <b>EK 2</b>                 | IM2A_W07,<br>IM2A_W12                                                                     | [C1, C2]        | [W2, W3, W4,<br>W5, W6, W7,<br>W8, W9, L2,<br>L3, L4, L5] | [1]                | [O1]         |
| <b>EK 3</b>                 | IM2A_W02,<br>IM2A_W04,<br>IM2A_W07,<br>IM2A_W12,<br>IM2A_W20                              | [C1, C2, C3]    | [W2, W3, W4,<br>W5, W6, W7,<br>W8, W9, L2,<br>L3, L4, L5] | [1]                | [O1]         |
| <b>EK 4</b>                 | IM2A_U01,<br>IM2A_U02,<br>IM2A_U07,<br>IM2A_U09                                           | [C1, C3]        | [W1, L1]                                                  | [2]                | [O2]         |
| <b>EK 5</b>                 | IM2A_U01,<br>IM2A_U02,<br>IM2A_U07,<br>IM2A_U09,<br>IM2A_U10,<br>IM2A_U17                 | [C2, C3]        | [W1, L1, L2,<br>L3, L4, L5]                               | [2]                | [O2]         |
| <b>EK 6</b>                 | IM2A_U02,<br>IM2A_U03,<br>IM2A_U14,<br>IM2A_U15,<br>IM2A_U17                              | [C3]            | [L1, L2, L3, L4,<br>L5]                                   | [2]                | [O2]         |
| <b>EK 7</b>                 | IM2A_K07                                                                                  | [C3]            | [L1, L2, L3, L4,<br>L5]                                   | [2]                | [O2]         |

| Metody i kryteria oceny |                                                                                                                                                                                                               |                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Symbol metody oceny     | Opis metody oceny                                                                                                                                                                                             | Próg zaliczeniowy |
| <b>O1</b>               | Wykład – test zamknięty lub wypowiedź ustna po W9                                                                                                                                                             | 60%               |
| <b>O2</b>               | Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenia częściowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie częściowe składają się pisemne sprawdziany wiedzy oraz sprawozdania z przygotowania do ćwiczenia oraz jakość sprawozdania | 100%              |

|                                 |                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Autor programu:</b>          | Dr inż. Patryk Jakubczak                                         |
| <b>Adres e-mail:</b>            | <a href="mailto:p.jakubczak@pollub.pl">p.jakubczak@pollub.pl</a> |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny             |