**KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)**

**Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji**

***(nazwa specjalności)***

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Komputerowe symulacje procesów technologicznych i zjawisk materiałowych |
| Nazwa w j. ang. | Computer simulations of technological processes and material phenomena |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Koordynator |  | Zespół dydaktyczny |
|  |
|  |  |
| Punktacja ECTS\* | 6 |

Opis kursu (cele kształcenia)

|  |
| --- |
| Kurs skupia się na wykorzystaniu komputerowych narzędzi symulacyjnych w analizie i projektowaniu procesów technologicznych oraz badaniu zjawisk materiałowych. Studenci zdobędą umiejętności w zakresie modelowania numerycznego, analizy symulacyjnej oraz interpretacji wyników w kontekście przemysłowym i badawczym.  Student zrozumie podstawy symulacji numerycznych w kontekście procesów technologicznych oraz zdobędzie praktyczne doświadczenie z komputerowym modelowaniem materiałów i zjawisk. Student rozwinie umiejętności interpretacji i analizy wyników symulacji oraz pozna zastosowanie komputerowych symulacji w rozwiazywaniu problemów inżynieryjnych i badawczych. |

Warunki wstępne

|  |  |
| --- | --- |
| Wiedza | Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii materiałowej. |
| Umiejętności | Student zna podstawy programowania komputerowego. |
| Kursy |  |

Efekty uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wiedza | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów dla specjalności  (określonych w karcie programu studiów dla specjalności) |
| W01 Posiada wiedzę o modelowaniu oraz kształtowaniu struktury materiałów i zjawiskach zachodzących w materiałach.  W02 Zna zagadnienia związane z termodynamiką i kinetyką przemian fazowych oraz posiada wiedzę o praktycznym zastosowaniu zjawisk fizykochemicznych  W03 Zna metody i narzędzia informatyczne służące modelowaniu w inżynierii materiałowej | W02  W05  W08 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umiejętności | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów dla specjalności  (określonych w karcie programu studiów dla specjalności) |
| U01 Potrafi korzystać z najnowszych osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i przetwarzania nowoczesnych materiałów.  U02 Potrafi modelować zjawiskach zachodzące w materiałach oraz wykorzystać to do świadomego kształtowania struktury i właściwości materiałów  U03 Potrafi wykorzystać metody i narzędzia informatyczne służące modelowaniu zjawisk występujących w materiałach  U04 Potrafi świadomie dobrać metody badań mikrostruktury oraz badań właściwości materiałów | U01  U02  U08  U09 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kompetencje społeczne | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów dla specjalności  (określonych w karcie programu studiów dla specjalności) |
| K01 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej  K02 Potrafi współdziałać i pracować w grupie  K03 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | K01  K02  K03 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Organizacja | | | | | | | | | | | | | |
| Forma zajęć | Wykład  (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | | | |
| A |  | K |  | L |  | S |  | P |  | E |  |
| Liczba godzin |  |  | |  | | 45 | |  | |  | |  | |
|  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

Opis metod prowadzenia zajęć

|  |
| --- |
| * Praktyczne zajęcia laboratoryjne z użyciem oprogramowania. * Projekty indywidualne i grupowe. * Analiza wyników symulacji i prezentacja. * Dyskusja i prezentacje |

Formy sprawdzania efektów uczenia się

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E – learning | Gry dydaktyczne | Ćwiczenia w szkole | Zajęcia terenowe | Praca laboratoryjna | Projekt indywidualny | Projekt grupowy | Udział w dyskusji | Referat | Praca pisemna (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
| W01 | x |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x |
| W02 | x |  |  |  | x |  |  | x | x |  |  |  | x |
| W03 |  |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x |
| U01 |  |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x |
| U02 |  |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x |
| U03 |  |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  |  | x |
| U04 |  |  |  |  | x | x |  | x | x |  |  |  | x |
| K01 |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  | x |
| K02 |  |  |  |  | x |  | x | x |  |  |  |  | x |
| K03 |  |  |  |  | x | x | x | x |  |  |  |  | x |

|  |  |
| --- | --- |
| Kryteria oceny | Ocena końcowa jest średnią z zadań praktycznych oraz projektów realizowanych na ćwiczeniach. |

|  |  |
| --- | --- |
| Uwagi |  |

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

|  |
| --- |
| 1. Wprowadzenie do komputerowych symulacji.    1. Definicje i podstawowe pojęcia związane z symulacją numeryczną.    2. Różnice między symulacją komputerową a eksperymentem fizycznym. 2. Modelowanie materiałów i procesów.    1. Wybór modeli numerycznych do opisu materiałów.    2. Symulacje procesów ciepłych, mechanicznych i chemicznych. 3. Narzędzia komputerowe do symulacji.    1. Praktyczne użycie oprogramowania do komputerowych symulacji.    2. Importowanie danych i parametrycacja modeli. 4. Zaawansowane techniki symulacyjne.    1. Metody elementów skończonych, metoda Monte Carlo, metody numeryczne.    2. Symulacje wieloskalowe. 5. Zastosowanie praktyczne w inżynierii materiałowej.    1. Studium przypadków z różnych dziedzin przemysłu.    2. Projektowanie procesów technologicznych na podstawie wyników symulacji. |

Wykaz literatury podstawowej

|  |
| --- |
| “Komputerowe symulacje procesów technologicznych” - Nowak M., Kowalski P.  “Symulacje komputerowe procesów w inżynierii materiałowej” - Kwiatkowski D., Malinowski Z.  “Computational Materials Science: An Introduction” - June Gunn Lee |

Wykaz literatury uzupełniającej

|  |
| --- |
| “Introduction to Finite Element Analysis and Design” - Nam-Ho-Kim  Materiały dostarczone przez prowadzącego. |

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład |  |
| Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.) | 45 |
| Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym | 10 |
| Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi | Lektura w ramach przygotowania do zajęć | 60 |
| Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | - |
| Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | 60 |
| Przygotowanie do egzaminu | - |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 175 |
| Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 6 |