

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr letni), 2020/2021 (semestr letni), 2021/2022 (semestr letni), 2022/2023 (semestr letni), 2023/2024 (semestr letni), 2024/2025 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Modelowanie procesów zachodzących w materiałach inżynierskich

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_MODEL

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_MODEL_1	Zrozumienie roli modelowania na poziomie atomowym w analizie i przewidywaniach procesów atomowych prowadzących do mieszania dyfuzyjnego, procesów wydzieleniowych, przemian fazowych, pęknięcia materiałów.	IM2A_W03	5
IM2A_PS3_MODEL_2	Poznanie założeń, możliwości i ograniczeń klasycznych technik modelowania molekularnego i modeli statystycznych (met. Monte Carlo); Zrozumienie ograniczeń metod klasycznych i znajomość założeń metod hybrydowych.	IM2A_W15	5
IM2A_PS3_MODEL_3	Umiejętność określenia założeń, możliwości i graniczenia metod modelowania oraz doboru modelu do postawionego problemu i oczekiwane wyniki; Umiejętność samodzielnego poznawania złożonych metod symulacji i modelowania.	IM2A_K05 IM2A_U02 IM2A_U08	1 2 5
IM2A_PS3_MODEL_4	Rozwój świadomości potrzeby modelowania jako łącznika pomiędzy wiedzą podstawową na poziomie mikro a właściwościami materiałów na poziomie makro.	IM2A_K04	5

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł Modelowanie procesów zachodzących w materiałach inżynierskich ma pokazać studentom relacje pomiędzy wiedzą o właściwościach materii na poziomie atomowym a cechami makro materiałów inżynierskich. Obejmuje on omówienie klasycznych metod modelowania molekularnego (DM) czy metod statystycznych Monte Carlo (MC) i wskazuje na ich praktyczne ograniczenia. Pokazuje coraz większe znaczenie technik hybrydowych łączących modelowanie na poziomie mikro z modelowaniem innych części materiału na poziomie makro i problemy dopasowania rozwiązań na styku obszarów atomowych i ciągłych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii oraz termodynamiki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_MODEL_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS3_MODEL_1, IM2A_PS3_MODEL_2, IM2A_PS3_MODEL_3, IM2A_PS3_MODEL_4
IM2A_PS3_MODEL_w_2	Sprawdzian praktyczny	Modyfikacja parametrów modelu w dostarczonym programie i interpretacja ich wpływu na uzyskiwane wyniki.	IM2A_PS3_MODEL_1, IM2A_PS3_MODEL_2
IM2A_PS3_MODEL_w_3	Sprawozdanie	Zrozumienie zalecanej literatury dot. Metod hybrydowych.	IM2A_PS3_MODEL_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PS3_MODEL_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących relacji pomiędzy budową atomową, strukturą materiału a zjawiskami zachodzącymi w materiałach inżynierskich i ich właściwościami. Przedstawione zostaną zarówno klasyczne jak i hybrydowe metody modelowania. Wykład prowadzony będzie w klasyczny sposób.	30	Przypomnienie sobie zagadnień dotyczących struktury i defektów w materiałach, zagadnień termodynamiki (stan równowagi).	10	IM2A_PS3_MODEL_w
IM2A_PS3_MODEL_fs_3	laboratorium	Z uwagi na złożoność numeryczną modeli hybrydowych, ćwiczenia obejmą głównie przykłady klasycznych metod modelowania (molekularnego, czy MC) Przykłady oparte zostaną na programach zawartych w podręczniku Hermanna.	30	Przypomnienie podstaw programowania i analizy kodu programu w języku wyższego rzędu (Fortran, Basic, Pascal).	20	IM2A_PS3_MODEL_w