

Tabela zgodności

Nazwa kwalifikacji	Modelowanie termiczne systemów kosmicznych	
Członkowie Zespołu (imię i nazwisko)	1. Paweł Zienkiewicz 2. Piotr Osica 3. Agata Białek 4. Grzegorz Brona 5. Tomasz Pałaszewski	
Rekomendowany poziom PRK dla kwalifikacji	Poziom 5 PRK	
Poziom PRK najlepiej odpowiadający zestawom efektów uczenia się*	Zestaw 1. Podstawy teoretyczne procesu modelowania matematycznego termicznego systemów kosmicznych Zestaw 2. Realizacja działań projektowych związanych z modelowaniem termicznym systemów kosmicznych	
Zestaw 1		
<i>Podstawy teoretyczne procesu modelowania matematycznego termicznego systemów kosmicznych</i>		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Charakteryzuje zagadnienia związane z wymianą ciepła	<i>Kryterium weryfikacji</i>
		<ul style="list-style-type: none"> omawia właściwości termiczne materiałów wykorzystywanych w przemyśle kosmicznym; omawia zagadnienia związane z termodynamiką (przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie); omawia zasady termodynamiki.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P5Z_WZ (1)		
<i>kod poszczególnych zapisów w charakterystykach PRK najlepiej odpowiadający kluczowym kryteriom</i>		
2.	Charakteryzuje warunki panujące w przestrzeni kosmicznej	<ul style="list-style-type: none"> omawia warunki fizyczne panujące w kosmosie oraz ich zmienność; omawia rodzaje wymiany ciepła w przestrzeni kosmicznej; omawia równanie bilansu termicznego satelity w przestrzeni kosmicznej.
		Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P6Z_WZ (1)

3.	Charakteryzuje systemy kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> • omawia rodzaje systemów kontroli termicznej stosowanej w kosmosie; • omawia układy satelity, w szczególności podsystemy satelity w kontekście generowania ciepła.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P6Z_WZ (1)		
4.	Charakteryzuje etapy prowadzenia projektu kosmicznego i misji kosmicznej	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy projektu wg terminologii ECSS (European Cooperation for Space Standardization); • omawia fazy misji wg terminologii ECSS.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P5Z_WO (2), P5Z_WZ (1)		
5.	Charakteryzuje metody weryfikacji modelu termicznego	<ul style="list-style-type: none"> • omawia narzędzia pomiarowe; • omawia techniki pomiarowe; • omawia reprezentatywność modeli; • omawia metody walidacji modeli.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P5Z_WT (1), P5Z_WN (1)		

Zestaw 2.

Realizacja działań projektowych związanych z modelowaniem termicznym systemów kosmicznych

L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Analizuje dokumentację i projekt systemu kosmicznego	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się dokumentacją typową dla projektu kosmicznego na różnych etapach; • wskazuje punkty charakterystyczne pozwalające na późniejsze sprawdzenie modelu symulacyjnego z rzeczywistym; • interpretuje dokumentację misji i wybiera scenariusze operacyjne urządzenia kosmicznego; • określa sposób pozyskania danych wejściowych i wyjściowych od innych uczestników projektu.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P5Z_UI (1), P5Z_UO (5)		
2.	Tworzy model termiczny systemów kosmicznych	<ul style="list-style-type: none"> • wprowadza dane materiałowe; • identyfikuje połączenia i płaszczyzny przepływu ciepła; • wylicza wartości, które wpisuje do oprogramowania; • wyznacza parametry połączeń termicznych, które wpisuje do



		<p>oprogramowania;</p> <ul style="list-style-type: none"> • obsługuje dedykowane programy do modelowania termicznego (np: ESATAN lub THERMICA-SYSTEMA lub systemy o podobnych parametrach); • dokonuje wymiany danych pomiędzy oprogramowaniami do modelowania.
	Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P5Z_UO (2)	
3.	Przygotowuje i prowadzi dokumentację techniczną projektu	<ul style="list-style-type: none"> • przygotowuje i prowadzi dokumentację zgodną ze standardami ECSS (opis techniczny modeli i raport analizy technicznej); • interpretuje zbieżność symulacji z wynikami testu teoretycznego; • przygotowuje i przedstawia prezentację wyników i ich interpretację; • koreluje model z wynikami z testu.
	Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK: P5Z_UI (1), P5Z_UO (4), P5Z_KO (3), P5Z_KP (1)	

*W tabeli zgodności należy zaznaczyć zestaw/y efektów uczenia się / efekty uczenia się o kluczowym znaczeniu dla kwalifikacji.