

## Karta przedmiotu / modułu – opis efektów kształcenia

profil studiów:	<b>ogólno-akademicki</b>
kierunek:	<b>Technologia Chemiczna</b>
stopień studiów:	II
rok studiów:	I
semestr:	1
nazwa przedmiotu:	<b>Zaawansowane Nanomateriały Nieorganiczne i Nieorganiczno-Organiczne</b>
rodzaj przedmiotu:	<b>podstawowy</b>
rodzaj zajęć:	wykład 30h
punkty ECTS:	3

### 1. Cel przedmiotu / modułu

Po ukończeniu kursu student powinien:

- znać i poprawnie stosować podstawowe pojęcia dotyczące materiałów i nanomateriałów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych oraz terminologię z zakresu podstaw nanotechnologii;
- posiadać wiedzę teoretyczną dotyczącą budowy, właściwości i metod charakterystyki nanomateriałów nieorganicznych i hybrydowych nieorganiczno-organicznych, w tym m.in. koloidalnych nanokryształów nieorganicznych półprzewodników oraz nanocząstek tlenków metali
- posiadać wiedzę niezbędną do zaplanowania metody syntezy koloidalnych nanokryształów półprzewodnikowych, układów core/shell, układów stopowych oraz metody wymiany ligandów pierwotnych
- bazując na dostępnej literaturze potrafi zaplanować syntezę koloidalnych nanokryształów dowolnego nieorganicznego półprzewodnika lub nanocząstek tlenków metali
- bazując na dostępnej literaturze oraz na podstawie charakterystyki koloidalnych nanokryształów (ligandów pierwotnych) potrafi zaplanować procedurę wymiany ligandów prowadzącą do przeniesienia nanokryształów do rozpuszczalnika o różnej polarności
- znać podstawowe pojęcia dotyczące chemii koordynacyjnej na powierzchni nanomateriałów
- potrafić odpowiednio dobrać metodę modyfikacji powierzchni w celu otrzymania nanomateriałów funkcjonalnych takich jak nanobiokoniugaty i nanosensory optyczne
- posiadać wiedzę teoretyczną dotyczącą tzw. ‘Smart materials’ oraz procesów samoorganizacji nanonanomateriałów

### 2. Efekty kształcenia dla przedmiotu / modułu i ich odniesienie do efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych dla kierunku Biotechnologia / Technologia Chemiczna

Tabela 1.

[1]	[2]	[3]	[4]
<b>Efekty kształcenia dla modułu</b>	<b>OPIS PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>  <b>Absolwent studiów I stopnia na kierunku Technologia Chemiczna:</b>	<b>Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku (K_XXX) (*)</b>	<b>Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych / przyrodn. (T1A_XXX / P1A_XXX)</b>
	<b>WIEDZA</b>		
W01	Zna i poprawnie stosuje podstawowe pojęcia dotyczące materiałów i nanomateriałów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych, chemii koordynacyjnej na powierzchni nanomateriałów oraz terminologię z zakresu podstaw nanotechnologii.	K_W02 K_W03 K_W08	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W02	Posiada wiedzę dotyczącą, budowy, właściwości i metod charakterystyki nanomateriałów nieorganicznych i hybrydowych nieorganiczno-organicznych, w tym m.in. koloidalnych nanokryształów nieorganicznych półprzewodników oraz nanocząstek tlenków metali	K_W02 K_W03 K_W08	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W02	Posiada wiedzę dotyczącą metod otrzymywania koloidalnych nanokryształów półprzewodnikowych oraz metod wymiany ligandów pierwotnych.	K_W02 K_W03	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W03	Posiada wiedzę dotyczącą metod modyfikacji powierzchni w celu otrzymania nanomateriałów funkcjonalnych.	K_W02 K_W03	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W04	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą tzw. 'smart materials' oraz procesów samoorganizacji nanonanomateriałów	K_W02 K_W03	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U01	Posiada umiejętności korzystania z danych literaturowych i internetowych w celu poszerzenia wiedzy dotyczącej danej tematyki.	K_U01 K_U03 K_U04	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U02-03 T2A_U06
U02	Potrafi zaplanować syntezę wybranych nanomateriałów nieorganicznych i hybrydowych nieorganiczno-organicznych, w tym m.in. koloidalnych nanokryształów nieorganicznych półprzewodników oraz nanocząstek tlenków metali.	K_U01 K_U07 K_U10	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08-11 T2A_U16
U03	Potrafi zaplanować procedurę wymiany ligandów pierwotnych prowadzącą do przeniesienia nanokryształów do wody.	K_U01 K_U07	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U11 T2A_U16
U04	Potrafi zaplanować procedurę modyfikacji powierzchni nanomateriałów w celu otrzymania układów o zadanej funkcjonalności.	K_U01 K_U07	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U11 T2A_U16
	<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		

K01	Potrafi pracować samodzielnie studiując przedstawiony materiał w celu przygotowania do zaliczenia ustnego i pisemnego.	K_K01 K_K02	T2A_K01 T2A_U05 T2A_K02 T2A_K05
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	------------------------------------------

\* – zaleca się podać więcej niż jeden efekt

### 3. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania

Tabela 2.

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
<b>Efekty kształcenia dla modułu</b>	<b>ZAMIERZONE EFEKTY</b> <b>Student, który zaliczył przedmiot:</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Sposób oceny</b>	<b>Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku (K_xxx)</b>
W01	Zna i poprawnie stosuje podstawowe pojęcia dotyczące materiałów i nanomateriałów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych, chemii koordynacyjnej na powierzchni nanomateriałów oraz terminologię z zakresu podstaw nanotechnologii.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W02	Posiada wiedzę dotyczącą, budowy, właściwości i metod charakterystyki nanomateriałów nieorganicznych i hybrydowych nieorganiczno-organicznych, w tym m.in. koloidalnych nanokryształów nieorganicznych półprzewodników oraz nanocząstek tlenków metali	wykład	Egzamin pisemny	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W02	Posiada wiedzę dotyczącą metod otrzymywania koloidalnych nanokryształów półprzewodnikowych oraz metod wymiany ligandów pierwotnych.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W03	Posiada wiedzę dotyczącą metod modyfikacji powierzchni w celu otrzymania nanomateriałów funkcjonalnych.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
W04	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą tzw. 'Smart materials' oraz procesów samoorganizacji nanonanomateriałów	wykład	Egzamin pisemny	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W02
U01	Posiada umiejętności korzystania z danych literaturowych i internetowych w celu poszerzenia wiedzy dotyczącej danej tematyki.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U02-03 T2A_U06
U02	Potrafi zaplanować syntezę wybranych nanomateriałów nieorganicznych i hybrydowych nieorganiczno-organicznych, w tym m.in. koloidalnych nanokryształów nieorganicznych półprzewodników oraz nanocząstek tlenków metali.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08-11 T2A_U16
U03	Potrafi zaplanować procedurę wymiany ligandów pierwotnych prowadzącą do przeniesienia nanokryształów do wody.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U11 T2A_U16

U04	Potrafi zaplanować procedurę modyfikacji powierzchni nanomateriałów w celu otrzymania układów o zadanej funkcjonalności.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08 T2A_U11 T2A_U16
K01	Potrafi pracować samodzielnie studiując przedstawiony materiał w celu przygotowania do zaliczenia ustnego i pisemnego.	wykład	Egzamin pisemny	T2A_K01 T2A_U05 T2A_K02 T2A_K05

#### 4. Obliczenie punktów ECTS dla przedmiotu / modułu

- godziny kontaktowe 30h, w tym:
  - obecność na zajęciach - 30 h
- zapoznanie się z literaturą - 30 h
- przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie - 30h

Razem nakład pracy studenta: 30h+30h+30=90 h, co odpowiada **3 punktom ECTS**.

#### 5. Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich

- obecność na wykładach 30 h,

Razem: 30 h, co odpowiada **1 punktom ECTS**.

#### 6. Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym

Planowane zajęcia nie mają charakteru praktycznego (**0 punktów ECTS**).

#### 7. Uwagi wykładowcy/prowadzącego zajęcia do Wydz. Komisji KRK

W tej części można zamieścić uwagi np. dotyczące sugerowanych zmian w naliczaniu punktacji ECTS.