



**PROGRAM STUDIÓW
PROGRAM OBOWIĄZUJE OD ROKU AKADEMICKIEGO 2026/2027 - letni**

I. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW:

1. NAZWA WYDZIAŁU: Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej
2. NAZWA KIERUNKU: Nanotechnologia
3. POZIOM KSZTAŁCENIA: II stopnia
(studia I stopnia, studia II stopnia)
4. PROFIL KSZTAŁCENIA: ogólnoakademicki
(ogólnoakademicki, praktyczny)
5. RODZAJ UZYSKIWANYCH KWALIFIKACJI: kwalifikacja pełna na poziomie siódmym PRK
(kwalifikacja pełna na poziomie szóstym PRK, kwalifikacja pełna na poziomie siódmym PRK)
6. TYTUŁ ZAWODOWY UZYSKIWANY PRZEZ ABSOLWENTA:
mgr inż.

II. ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH ZMIAN W PROGRAMIE:

1. Korekta efektów uczenia się.
2. Usunięcie specjalności - Projektowanie nowych materiałów, Nanostruktury fotoniczne
3. Wydzielenie na 4-semestralnej specjalności Nanostructures and computer simulations in material science pierwszego semestru jako semestru umożliwiającego uzupełnienie kompetencji inżynierskich związanych z nanotechnologią.
4. Wprowadzenie systemu modułowego i wydzielenie przedmiotów kierunkowych wspólnych dla ścieżek 3-semestralnych i 4-semestralnej
5. Korekta godzin i punktów ECTS w modułach specjalnościowych.
6. Wprowadzenie nowej 3-semestralnej specjalności - Nanotechnologie dla systemów ochrony i bezpieczeństwa
7. Wprowadzenie 3-semestralnej ścieżki w programie specjalności Nanostructures and computer simulations in material science.
8. Modyfikacja procentowego udziału dyscyplin naukowych przypisanych do kierunku.

III. UZASADNIENIE WPROWADZENIA ZMIAN:

- Dostosowanie programów studiów do wytycznych i zaleceń zawartych w raporcie PKA.
- Dostosowanie programu do aktualnych trendów rozwoju w nanotechnologii i nauce o materiałach.

IV. OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:

1. DZIEDZINY NAUKI I DYSCYPLINY NAUKOWE, DO KTÓRYCH PRZYPISANY JEST KIERUNEK:
(dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny należy określić dla każdej z dyscyplin procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)

49.0 % - Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

9.0 % - inżynieria chemiczna

40.0 % - inżynieria materiałowa

51.0 % - Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych

51.0 % - nauki fizyczne

2. CELE KSZTAŁCENIA:

Wykształcenie absolwenta posiadającego szeroką, uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie nanotechnologii i dyscyplin pokrewnych oraz ich zastosowań praktycznych. Absolwent jest przygotowany do kontynuowania nauki w szkole doktorskiej, do pracy na stanowiskach naukowych i inżynieryjno-technicznych w instytutach naukowych i laboratoriach naukowo-badawczych, a także do pracy w przemyśle, w szczególności w firmach pośredniczących w transferze wiedzy z obszaru nauki do gospodarki.

3. SYLWETKA ABSOLWENTA:

Absolwent po zakończeniu studiów posiada:

- poszerzoną wiedzę ogólną z zakresu fizyki;
- poszerzoną wiedzę ogólną z zakresu inżynierii materiałowej;

- ugruntowaną bazową wiedzę z zakresu nanochemii,
- pogłębioną wiedzę szczegółową z nanotechnologii i innych nauk w obszarach odpowiadających profilom poszczególnych specjalności;
- umiejętność analizowania procesów i zjawisk fizycznych najistotniejszych dla badanych problemów;
- umiejętność projektowania urządzeń i stanowisk pomiarowych;
- umiejętność pracy w zespole interdyscyplinarnym i międzynarodowym;
- umiejętność popularyzacji osiągnięć nauki i techniki.

4. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Symbol	WIEDZA	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK
	Osoba posiadająca kwalifikacje pełną na poziomie siódmym PRK:	
K7_W01	posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie nauki o materiałach, ich wytwarzania lub kontroli procesów towarzyszących wytwarzaniu ze szczególnym uwzględnieniem materiałów i struktur w skali nano	P7S_WG (inż.) P7S_WG
K7_W02	posiada pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie zjawisk, metod i teorii odnoszących się do nanotechnologii oraz związanych z nią pokrewnych dziedzin nauki lub techniki	P7S_WG
K7_W03	ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki, chemii, technologii i zastosowań nanostruktur	P7S_WG
K7_W04	posiada teoretyczną i praktyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii oraz rozumie zasady ich stosowania w procesach zachodzących w cyklu życia systemów technicznych	P7S_WG (inż.) P7S_WG
K7_W05	posiada pogłębioną znajomość metod matematycznych, numerycznych i symulacyjnych, klasycznych i kwantowych, stosowanych przy modelowaniu nanostruktur	P7S_WG
K7_W06	posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą metodyki pracy w laboratorium naukowym, popartą doświadczeniem w pracy laboratoryjnej. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym	P7S_WG
K7_W07	posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą skutków stosowania nanostruktur o wymiarze biologicznym, ekologicznym, społecznym, ekonomicznym, prawnym, jak i szeroko rozumianym – poza technicznym. Posiada również poszerzoną wiedzę z zakresu podstaw przedsiębiorczości, zarządzania jakością lub bezpieczeństwa związanego z zastosowaniami nanomateriałów	P7S_WK P7S_WK (inż.)
K7_W101	identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe	P7S_WG
K7_W71	ma wiedzę ogólną w zakresie nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych obejmującą ich podstawy i zastosowania	P7U_W
K7_W81	posiada znajomość rozbudowanych struktur gramatycznych oraz różnorodnych obszarów leksykalnych niezbędnych do porozumiewania się w języku obcym w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów	P7U_W

Symbol	UMIEJĘTNOŚCI	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK
	Osoba posiadająca kwalifikacje pełną na poziomie siódmym PRK:	
K7_U01	potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać i integrować informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (w językach polskim i angielskim). Posiada umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji	P7S_UW P7S_UU
K7_U02	posiada pogłębione umiejętności w zakresie projektowania nanomateriałów oraz prowadzenia pracy laboratoryjnej związanej z wytwarzaniem i badaniem nanostruktur	P7S_UW (inż.) P7S_UW
K7_U03	posiada pogłębioną umiejętność posługiwania się zawansowanymi pakietami oprogramowania specjalistycznego	P7S_UW
K7_U04	potrafi formułować hipotezy, planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, krytycznie analizować ich wyniki, weryfikować postawione hipotezy, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie – w ramach nanotechnologii oraz pokrewnych nauk ścisłych i przyrodniczych. Dostrzega aspekty ekonomiczne i pozatechniczne wykonywanych działań	P7S_UW (inż.) P7S_UW
K7_U05	potrafi planować i przeprowadzać obliczenia teoretyczne, numeryczne i symulacje zjawisk i procesów, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie z nanotechnologii oraz pokrewnych nauk ścisłych i przyrodniczych	P7S_UW (inż.) P7S_UW
K7_U06	potrafi zastosować zdobytą wiedzę specjalistyczną z do zagadnień z obszaru innych nauk ścisłych, nauk przyrodniczych lub technicznych oraz dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania przyjętych rozwiązań	P7S_UW (inż.) P7S_UW

Symbol	UMIEJĘTNOŚCI	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK
	Osoba posiadająca kwalifikacje pełną na poziomie siódmym PRK:	
K7_U07	posiada pogłębioną umiejętność upowszechniania wiedzy i komunikowania wyników własnych badań w postaci wystąpienia ustnego lub opracowania pisemnego w językach polskim i angielskim	P7S_UK P7S_UU
K7_U101	formułuje złożone problemy badawcze i dobiera właściwe metody uzyskując innowacyjne rozwiązania, współpracując z innymi osobami, zarówno w roli lidera jak i członka zespołu	P7S_UW P7S_UO
K7_U71	potrafi zastosować wiedzę z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych do rozwiązywania problemów	P7U_U
K7_U81	posiada umiejętności płynnej komunikacji w języku obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym	P7U_U P7S_UK

Symbol	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK
	Osoba posiadająca kwalifikacje pełną na poziomie siódmym PRK:	
K7_K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role w zależności od zmieniających się potrzeb. Przestrzega zasad etyki zawodowej i wykazuje się kreatywnością i przedsiębiorczością. Potrafi dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób	P7S_KR P7S_KO
K7_K02	potrafi inicjować i pracować systematycznie nad projektami naukowymi i technicznymi o charakterze długofalowym i zdefiniowanej problematyce poznawczej i praktycznej. Dostrzega ich aspekty ekonomiczne oraz wpływ na otoczenie	P7S_KO P7S_KK
K7_K03	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KK P7S_KO
K7_K101	uznaje znaczenie wiedzy związanej ze studiowanym kierunkiem w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, krytycznie oceniając pozyskiwane informacje	P7S_KK
K7_K71	potrafi wyjaśnić potrzebę korzystania z wiedzy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych w funkcjonowaniu w środowisku społecznym	P7U_K
K7_K81	potrafi podjąć współpracę w zespole międzynarodowym na terenie własnej uczelni oraz podczas praktyk i studiów zagranicznych	P7U_K

5. WNIOSKI Z ANALIZY ZGODNOŚCI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY ORAZ WNIOSKI Z ANALIZY WYNIKÓW MONITORINGU KARIER STUDENTÓW I ABSOLWENTÓW:

NANOTECHNOLOGIA jest interdyscyplinarną dziedziną nauki i technologii, obejmującą zagadnienia związane z projektowaniem, wytwarzaniem oraz zastosowaniem materiałów, struktur, urządzeń i systemów w skali nanometrycznej, tj. na poziomie pojedynczych atomów i cząsteczek. Jej istotą jest kontrolowane kształtowanie właściwości materii, co umożliwia uzyskiwanie funkcjonalności niedostępnych w skali makroskopowej. Dynamiczny rozwój nanotechnologii sprawia, że znajduje ona szerokie zastosowanie w wielu sektorach gospodarki, takich jak elektronika i elektrotechnika, inżynieria materiałowa, energetyka, medycyna, farmacja, ochrona nauk środowiska, ochrona infrastruktury krytycznej oraz w technologiach bezpieczeństwa i systemach dual-use.

Nanomateriały i nanostruktury są obecnie wykorzystywane m.in. do projektowania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości i niskiej masie, funkcjonalnych powłok ochronnych, inteligentnych tekstyliów, materiałów samoczyszczących, systemów monitorowania i neutralizacji zagrożeń biologicznych i środowiskowych oraz nowoczesnych rozwiązań optoelektronicznych i systemów autonomicznego zasilania. W medycynie i naukach o życiu nanotechnologia umożliwia rozwój nano- i mikrosensorów, systemów diagnostyki point-of-care, implantów monitorujących stan zdrowia, a także precyzyjnych systemów dostarczania leków, w tym terapii celowanych stosowanych w onkologii. Rośnie więc zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych specjalistów posiadających kompetencje zarówno w zakresie nanotechnologii ukierunkowanej na zastosowania praktyczne, jak i umożliwiające podjęcie pracy w krajowym i/lub międzynarodowym środowisku badawczo-rozwojowym.

Przy tworzeniu aktualnego programu studiów dla kierunku Nanotechnologia prowadzone były konsultacje z członkami Rady Konsultacyjnej WFTiMS, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz uwzględnione zostały wnioski z badania losu zawodowego absolwentów kierunku Nanotechnologia.

6. SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA:
(określone w macierzy efektów uczenia się i kartach przedmiotów)

W trakcie całego cyklu kształcenia stosowany jest następujący katalog sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się do wyboru:

w zakresie wiedzy:

SW1 Ocena wiedzy faktograficznej;

SW2 Ocena wiedzy zawartej w prezentacji;

SW3 Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym.

w zakresie umiejętności:

SU1 Ocena realizacji zadania;

SU2 Ocena umiejętności analizy informacji;

SU3 Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu;

SU4 Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi;

SU5 Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania.

w zakresie kompetencji społecznych:

SK1 Ocena umiejętności pracy w grupie;

SK2 Ocena postępów pracy;

SK3 Ocena umiejętności organizacji pracy;

SK4 Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej;

SK5 Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce.

V. PROGRAM REALIZACJI STUDIÓW:

1. FORMA STUDIÓW: stacjonarne

(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)

Nanotechnologia (Kierunek) - Nanotechnologie dla systemów ochrony i bezpieczeństwa (Specjalność)

2. LICZBA SEMESTRÓW: 3

3. LICZBA PUNKTÓW ECTS: 90

4. MODUŁY ZAJĘĆ (zajęcia lub grupy zajęć) wraz z przypisaniem do każdego modułu zakładanych efektów uczenia się i liczby punktów ECTS:

A. GRUPA ZAJĘĆ OBOWIĄZKOWYCH Z ZAKRESU KIERUNKU STUDIÓW

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_00070926	Inżynieria powierzchni i interfejsów	K7_W04 K7_W02	1	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
2	PG_00071037	Magnetyczne właściwości nanostruktur i spintronika	K7_W03 K7_U06 K7_W02	1	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
3	PG_00070924	Metody obliczeniowe w nanotechnologii	K7_W05 K7_U05 K7_W02	1	E	30	0	30	0	0	60	2	63	125	5
4	PG_M0002420	Zespołowy projekt badawczy I	K7_K101 K7_W101 K7_U101	1	Z						40	2	33	75	3
5	PG_00070927	Modelowanie i symulacje w nanotechnologii	K7_W01 K7_W05	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
6	PG_00070928	Sztuczna inteligencja w nauce o materiałach i w nanotechnologii	K7_W01 K7_W05 K7_U06	2	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
7	PG_M0002421	Zespołowy projekt badawczy II	K7_K101 K7_W101 K7_U101	2	Z						40	2	33	75	3
					ŁĄCZNIE						230	12	183	425	17

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

B. GRUPA ZAJĘĆ SPECJALNOŚCIOWYCH

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_00049317	Język angielski w nanotechnologii	K7_W81 K7_U81 K7_K81	1	Z	0	0	0	0	30	30	2	18	50	2
2	PG_M0003100	Moduł 1.1: Nanotechnologia w systemach detekcji oraz maskowania	K7_W04 K7_U02 K7_W02 K7_U04 K7_K01 K7_U01	1	E						75	3	97	175	7
3	PG_M0003101	Moduł 1.2: Nanotechnologia w predykcji i diagnostyce właściwości materiałów	K7_W03 K7_U06 K7_W05 K7_U03 K7_U04 K7_U05	1	Z						90	3	107	200	8
4	PG_M0003103	Moduł 2.1: Nanotechnologia w systemach ochrony biologicznej i środowiskowej	K7_W04 K7_K03 K7_W02 K7_U04 K7_W06 K7_W07	2	E						105	5	115	225	9
5	PG_M0003104	Moduł 2.2: Nanotechnologia w autonomii energetycznej i strukturach odpornych	K7_W03 K7_U06 K7_U02 K7_W01 K7_K02	2	Z						135	5	110	250	10
ŁĄCZNIE											435	18	447	900	36

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

C. GRUPA ZAJĘĆ FAKULTATYWNYCH

(liczba punktów ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_M0003109	Język obcy	K7_K81 K7_W81 K7_U81	1	Z	0	30	0	0	0	30	2	18	50	2
2	PG_M0002476	Wydziałowe przedmioty obieralne I (FTiMS)		2							45	5	25	75	3
3	PG_M0000264	PRZEDMIOT HUMANISTYCZNO-SPOŁECZNY	K7_U71 K7_K71 K7_W71	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
4	PG_00070977	Laboratorium dyplomowe	K7_U02 K7_U04 K7_U05 K7_K03	3	Z	0	0	100	0	0	100	2	48	150	6
5	PG_00070978	Praca dyplomowa magisterska	K7_U01 K7_U07 K7_W02 K7_K02	3	Z	0	0	0	125	0	125	0	225	350	14
6	PG_00071038	Seminarium dyplomowe	K7_W03 K7_U01 K7_U07	3	Z	0	0	0	0	15	15	2	8	25	1
7	PG_M0002408	Interdyscyplinarne przedmioty obieralne		3	Z						40	3	32	75	3
8	PG_M0003105	Obieralny przedmiot humanistyczno-społeczny	K7_U71 K7_K71 K7_W71	3	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
9	PG_M0002477	Wydziałowe przedmioty obieralne II (FTiMS)		3							45	5	25	75	3
					ŁĄCZNIE						445	22	408	875	35
					WSZYSTKO	45	30	100	125	15	445	22	408	875	35

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

D. GRUPA ZAJĘĆ Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB NAUK SPOŁECZNYCH

(liczba punktów ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 5 punktów ECTS, w tym "Przedmiot humanistyczno – społeczny w wymiarze 2 punktów ECTS – dla studiów stacjonarnych drugiego stopnia)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_M0000264	PRZEDMIOT HUMANISTYCZNO- SPOŁECZNY	K7_U71 K7_K71 K7_W71	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
2	PG_00070929	Nanotechnologia i środowisko człowieka	K7_W03 K7_W07 K7_K03	3	Z	0	0	0	15	15	30	2	18	50	2
3	PG_M0003105	Obieralny przedmiot humanistyczno-społeczny	K7_U71 K7_K71 K7_W71	3	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
					ŁĄCZNIE	45	0	0	15	15	75	5	45	125	5

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

E. GRUPA ZAJĘĆ ZWIĄZANYCH Z PROWADZONĄ DZIAŁALNOŚCIĄ NAUKOWĄ W DYSCYPLINIE LUB DYSCYPLINACH, DO KTÓRYCH PRZYPORZĄDKOWANY JEST KIERUNEK – PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI:

(liczba punktów ECTS w wymiarze większym niż 50% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_00070926	Inżynieria powierzchni i interfejsów	K7_W04 K7_W02	1	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
2	PG_00071037	Magnetyczne właściwości nanostruktur i spintronika	K7_W03 K7_U06 K7_W02	1	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
3	PG_00070924	Metody obliczeniowe w nanotechnologii	K7_W05 K7_U05 K7_W02	1	E	30	0	30	0	0	60	2	63	125	5
4	PG_M0003100	Moduł 1.1: Nanotechnologia w systemach detekcji oraz maskowania	K7_W04 K7_U02 K7_W02 K7_U04 K7_K01 K7_U01	1	E						75	3	97	175	7
5	PG_M0003101	Moduł 1.2: Nanotechnologia w predykcji i diagnostyce właściwości materiałów	K7_W03 K7_U06 K7_W05 K7_U03 K7_U04 K7_U05	1	Z						90	3	107	200	8
6	PG_M0002420	Zespołowy projekt badawczy I	K7_K101 K7_W101 K7_U101	1	Z						40	2	33	75	3
7	PG_00070927	Modelowanie i symulacje w nanotechnologii	K7_W01 K7_W05	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
8	PG_00070928	Sztuczna inteligencja w nauce o materiałach i w nanotechnologii	K7_W01 K7_W05 K7_U06	2	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
9	PG_M0003103	Moduł 2.1: Nanotechnologia w systemach ochrony biologicznej i środowiskowej	K7_W04 K7_K03 K7_W02 K7_U04 K7_W06 K7_W07	2	E						105	5	115	225	9
10	PG_M0003104	Moduł 2.2: Nanotechnologia w autonomii energetycznej i strukturach odpornych	K7_W03 K7_U06 K7_U02 K7_W01 K7_K02	2	Z						135	5	110	250	10
11	PG_M0002421	Zespołowy projekt badawczy II	K7_K101 K7_W101 K7_U101	2	Z						40	2	33	75	3
12	PG_00070977	Laboratorium dyplomowe	K7_U02 K7_U04 K7_U05 K7_K03	3	Z	0	0	100	0	0	100	2	48	150	6

E. GRUPA ZAJĘĆ ZWIĄZANYCH Z PROWADZONĄ DZIAŁALNOŚCIĄ NAUKOWĄ W DYSCYPLINIE LUB DYSCYPLINACH, DO KTÓRYCH PRZYPORZĄDKOWANY JEST KIERUNEK – PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI:

(liczba punktów ECTS w wymiarze większym niż 50% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN								LICZBA PUNKTÓW ECTS	
						P						K	PW		RAZEM
W	Ć	L	P	S	RAZEM										
13	PG_00070978	Praca dyplomowa magisterska	K7_U01 K7_U07 K7_W02 K7_K02	3	Z	0	0	0	125	0	125	0	225	350	14
14	PG_00071038	Seminarium dyplomowe	K7_W03 K7_U01 K7_U07	3	Z	0	0	0	0	15	15	2	8	25	1
ŁĄCZNIE											875	32	893	1800	72

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

5. PODSUMOWANIE LICZBY GODZIN I PUNKTÓW ECTS:

ŁĄCZNA LICZBA GODZIN W PROGRAMIE	ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS
2250	90
LICZBA GODZIN ZAJĘĆ Z BEZPOŚREDNIM UDZIAŁEM NAUCZYCIELI AKADEMICKICH LUB INNYCH OSÓB PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA:	
OBJĘTYCH PLANEM STUDIÓW	1140
EGZAMINÓW W TRAKCIE STUDIÓW	6
EGZAMINU DYPLOMOWEGO	1
ŁĄCZNIE	1147
PROCENTOWY UDZIAŁ GODZIN	50,98%

6. ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS, którą student musi uzyskać W RAMACH ZAJĘĆ PROWADZONYCH Z BEZPOŚREDNIM UDZIAŁEM NAUCZYCIELI AKADEMICKICH LUB INNYCH OSÓB PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA:

48

7. LICZBA PUNKTÓW ECTS, którą student musi uzyskać W RAMACH ZAJĘĆ Z JĘZYKA OBCEGO:

4

8. ŁĄCZNA LICZBA GODZIN I PUNKTÓW ECTS, którą student musi uzyskać W RAMACH MODUŁU/PRZEDMIOTU "PROJEKT ZESPOŁOWY":

6

9. LICZBA PUNKTÓW ECTS, WYMIAR, ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH:

(obowiązkowa dla profilu praktycznego)

0

Brak

Nanotechnologia (Kierunek) - Nanostructures and computer simulations in material science (Specjalność)

2. LICZBA SEMESTRÓW: 3

3. LICZBA PUNKTÓW ECTS: 90

4. MODUŁY ZAJĘĆ (zajęcia lub grupy zajęć) wraz z przypisaniem do każdego modułu zakładanych efektów uczenia się i liczby punktów ECTS:

A. GRUPA ZAJĘĆ OBOWIĄZKOWYCH Z ZAKRESU KIERUNKU STUDIÓW

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_00071033	Computational methods in nanotechnology	K7_W05 K7_U05 K7_W02	1	E	30	0	30	0	0	60	2	63	125	5
2	PG_00071032	Magnetic properties of nanostructures and spintronics	K7_W03 K7_U06 K7_W02	1	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
3	PG_00071031	Surface and interface engineering	K7_W04 K7_W02	1	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
4	PG_M0002459	Team research project I	K7_K101 K7_W101 K7_U101	1	Z						40	3	32	75	3

A. GRUPA ZAJĘĆ OBOWIĄZKOWYCH Z ZAKRESU KIERUNKU STUDIÓW

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
5	PG_00071035	Artificial Intelligence in materials science and nanotechnology	K7_W01 K7_W05 K7_U06	2	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
6	PG_00071034	Modelling and simulation in nanotechnology	K7_W01 K7_W05	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
7	PG_M0002460	Team research project II	K7_K101 K7_W101 K7_U101	2	Z						40	3	32	75	3
ŁĄCZNIE											230	14	181	425	17

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

B. GRUPA ZAJĘĆ SPECJALNOŚCIOWYCH

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_M0003098	Moduł 1.1: Advanced characterisation techniques for nanostructures and surfaces	K7_W04 K7_U02 K7_U03 K7_U04 K7_W06 K7_K01	1	Z						120	4	151	275	11
2	PG_M0003099	Moduł 1.2: Functional nanomaterials and nanostructures	K7_W03 K7_W04 K7_U06 K7_W02 K7_U04 K7_W07	1	E						75	4	71	150	6
3	PG_M0003102	Moduł 2.1: Modelling and simulation of materials and nanomaterials	K7_W05 K7_U02 K7_U03 K7_W02 K7_U05 K7_K01	2	E						210	8	207	425	17
ŁĄCZNIE											405	16	429	850	34

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

C. GRUPA ZAJĘĆ FAKULTATYWNYCH

(liczba punktów ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_M0001803	Foreign language	K7_K81 K7_W81 K7_U81	1	Z	0	30	0	0	0	30	2	18	50	2
2	PG_M0003107	Faculty electives I (FTiMS)		2							45	5	25	75	3
3	PG_M0001154	Foreign language	K7_K81 K7_W81 K7_U81	2	Z	0	30	0	0	0	30	2	18	50	2
4	PG_M0000264	PRZEDMIOT HUMANISTYCZNO- SPOŁECZNY	K7_U71 K7_K71 K7_W71	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
5	PG_00058866	Diploma seminar	K7_W03 K7_U01 K7_U07	3	Z	0	0	0	0	15	15	2	8	25	1
6	PG_00070931	Msc thesis	K7_U01 K7_U07 K7_W02 K7_K02	3	Z	0	0	0	125	0	125	0	225	350	14
7	PG_00070930	MSc thesis laboratory	K7_U02 K7_U04 K7_U05 K7_K03	3	Z	0	0	100	0	0	100	2	48	150	6
8	PG_M0003106	Elective humanities and social science course	K7_U71 K7_K71 K7_W71	3	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1

C. GRUPA ZAJĘĆ FAKULTATYWNYCH

(liczba punktów ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN								LICZBA PUNKTÓW ECTS		
						P						K	PW		RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM					
9	PG_M0003108	Faculty electives II (FTiMS)		3							45	5	25	75	3	
10	PG_M0002423	Interdisciplinary Elective Course		3	Z						40	3	32	75	3	
						ŁĄCZNIE						475	24	426	925	37
						WSZYSTKO	45	60	100	125	15	475	24	426	925	37

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

D. GRUPA ZAJĘĆ Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB NAUK SPOŁECZNYCH

(liczba punktów ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 5 punktów ECTS, w tym "Przedmiot humanistyczno – społeczny w wymiarze 2 punktów ECTS – dla studiów stacjonarnych drugiego stopnia)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_M0000264	PRZEDMIOT HUMANISTYCZNO- SPOŁECZNY	K7_U71 K7_K71 K7_W71	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
2	PG_00071036	Nanotechnology and human environment	K7_W03 K7_W07 K7_K03	3	Z	0	0	0	15	15	30	2	18	50	2
3	PG_M0003106	Elective humanities and social science course	K7_U71 K7_K71 K7_W71	3	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
					ŁĄCZNIE	45	0	0	15	15	75	5	45	125	5

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

E. GRUPA ZAJĘĆ ZWIĄZANYCH Z PROWADZONĄ DZIAŁALNOŚCIĄ NAUKOWĄ W DYSCYPLINIE LUB DYSCYPLINACH, DO KTÓRYCH PRZYPORZĄDKOWANY JEST KIERUNEK – PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI:

(liczba punktów ECTS w wymiarze większym niż 50% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
						W	Ć	L	P	S	RAZEM				
1	PG_00071033	Computational methods in nanotechnology	K7_W05 K7_U05 K7_W02	1	E	30	0	30	0	0	60	2	63	125	5
2	PG_00071032	Magnetic properties of nanostructures and spintronics	K7_W03 K7_U06 K7_W02	1	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2
3	PG_00071031	Surface and interface engineering	K7_W04 K7_W02	1	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
4	PG_M0003098	Moduł 1.1: Advanced characterisation techniques for nanostructures and surfaces	K7_W04 K7_U02 K7_U03 K7_U04 K7_W06 K7_K01	1	Z						120	4	151	275	11
5	PG_M0003099	Moduł 1.2: Functional nanomaterials and nanostructures	K7_W03 K7_W04 K7_U06 K7_W02 K7_U04 K7_W07	1	E						75	4	71	150	6
6	PG_M0002459	Team research project I	K7_K101 K7_W101 K7_U101	1	Z						40	3	32	75	3
7	PG_00071035	Artificial Intelligence in materials science and nanotechnology	K7_W01 K7_W05 K7_U06	2	Z	15	0	0	0	0	15	1	9	25	1
8	PG_00071034	Modelling and simulation in nanotechnology	K7_W01 K7_W05	2	Z	30	0	0	0	0	30	2	18	50	2

E. GRUPA ZAJĘĆ ZWIĄZANYCH Z PROWADZONĄ DZIAŁALNOŚCIĄ NAUKOWĄ W DYSCYPLINIE LUB DYSCYPLINACH, DO KTÓRYCH PRZYPORZĄDKOWANY JEST KIERUNEK – PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI:

(liczba punktów ECTS w wymiarze większym niż 50% łącznej liczby punktów ECTS)

Lp.	KOD MODUŁU/ PRZEDMIOTU*	NAZWA MODUŁU / PRZEDMIOTU	EFEKTY UCZENIA SIĘ	SEMESTR	FORMA ZALICZENIA	LICZBA GODZIN									LICZBA PUNKTÓW ECTS
						P						K	PW	RAZEM	
W	Ć	L	P	S	RAZEM										
9	PG_M0003102	Moduł 2.1: Modelling and simulation of materials and nanomaterials	K7_W05 K7_U02 K7_U03 K7_W02 K7_U05 K7_K01	2	E						210	8	207	425	17
10	PG_M0002460	Team research project II	K7_K101 K7_W101 K7_U101	2	Z						40	3	32	75	3
11	PG_00058866	Diploma seminar	K7_W03 K7_U01 K7_U07	3	Z	0	0	0	0	15	15	2	8	25	1
12	PG_00070931	Msc thesis	K7_U01 K7_U07 K7_W02 K7_K02	3	Z	0	0	0	125	0	125	0	225	350	14
13	PG_00070930	MSc thesis laboratory	K7_U02 K7_U04 K7_U05 K7_K03	3	Z	0	0	100	0	0	100	2	48	150	6
ŁĄCZNIE											875	34	891	1800	72

*kod nadawany przez system "Programy kształcenia"

P – liczba godzin w planie studiów; K – liczba godzin konsultacji; PW – liczba godzin pracy własnej

W – wykład; Ć – ćwiczenia; L – laboratorium; P – projekt; S – seminarium

5. PODSUMOWANIE LICZBY GODZIN I PUNKTÓW ECTS:

ŁĄCZNA LICZBA GODZIN W PROGRAMIE	ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS
2250	90
LICZBA GODZIN ZAJĘĆ Z BEZPOŚREDNIM UDZIAŁEM NAUCZYCIELI AKADEMICKICH LUB INNYCH OSÓB PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA:	
OBJĘTYCH PLANEM STUDIÓW	1140
EGZAMINÓW W TRAKCIE STUDIÓW	6
EGZAMINU DYPLOMOWEGO	1
ŁĄCZNIE	1147
PROCENTOWY UDZIAŁ GODZIN	50,98%

6. ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS, którą student musi uzyskać W RAMACH ZAJĘĆ PROWADZONYCH Z BEZPOŚREDNIM UDZIAŁEM NAUCZYCIELI AKADEMICKICH LUB INNYCH OSÓB PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA:

48

7. LICZBA PUNKTÓW ECTS, którą student musi uzyskać W RAMACH ZAJĘĆ Z JĘZYKA OBCEGO:

4

8. ŁĄCZNA LICZBA GODZIN I PUNKTÓW ECTS, którą student musi uzyskać W RAMACH MODUŁU/PRZEDMIOTU "PROJEKT ZESPOŁOWY":

6

9. LICZBA PUNKTÓW ECTS, WYMIAR, ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH:

(obowiązkowa dla profilu praktycznego)

0

Brak

10. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW I UZYSKANIA KWALIFIKACJI:

- uzyskanie wymaganej (90 /120) liczby punktów ECTS,
- przygotowanie i zaliczenie projektu dyplomowego,
- zdanie egzaminu dyplomowego.

11. KARTY PRZEDMIOTÓW (w portalu Moja PG i katalogu ECTS)

VI. KOPIA UCHWAŁY RADY WYDZIAŁU W SPRAWIE OPINII NA TEMAT PROGRAMU STUDIÓW WRAZ Z

KOPIĄ OPINII WŁAŚCIWEGO ORGANU SAMORZĄDU STUDENCKIEGO

VII. PLAN STUDIÓW prowadzonych w formie stacjonarnej (w załączeniu)

VIII. MATRYCA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ W ODNIESIENIU DO MODUŁÓW / PRZEDMIOTÓW (w załączeniu)