



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Solid state electronics and nanoelectronics, PG_00037001						
Kierunek studiów	Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2025/2026				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	angielski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	2.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Ciała Stałego						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczenie: Moodle ID: 4293 Solid state electronics and nanoelectronics <a href="https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4293">https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4293</a>						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	30	2.0	18.0	50		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji z zakresu elektroniki ciała stałego i nanoelektroniki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu				
	[K7_W03] ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki, chemii, technologii i zastosowań nanostruktur.	Posiadanie wiedzy o najnowszych trendach i odkryciach w dziedzinie nanostruktur	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej				
	[K7_U07] potrafi zastosować zdobytą wiedzę specjalistyczną do zagadnień z obszaru innych nauk ścisłych, nauk przyrodniczych lub technicznych.	Umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy innych dyscyplinach nauk	[SU1] Ocena realizacji zadania				
	[K7_K09] 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.	Rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	[SK2] Ocena postępów pracy				
	[K7_W02] ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie wybranego działu nanotechnologii oraz, w stopniu adekwatnym do potrzeb, w zakresie pokrewnych dziedzin nauki lub techniki.	Posiadanie szczegółowej wiedzy o wybranym dziale nanotechnologii i pokrewnych dyscyplinach naukowych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej				

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp</li> <li>2. Fizyka materiałów - powtórzenie <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Gęstość stanów w układach 0D, 1D, 2D i 3D</li> <li>2.2. Pasmowa teoria ciał stałych: model elektronów swobodnych, prawie swobodnych i silnie związanych.</li> <li>2.3. Pasma energetyczne i koncentracja nośników w warunkach równowagi termicznej</li> <li>2.4. Przewodnictwo elektryczne i ciepłe w ciałach stałych: zjawiska transportu</li> <li>2.5. Zjawiska kinetyczne w półprzewodnikach</li> </ol> </li> <li>3. Złącza metal-półprzewodnik i p-n</li> <li>4. Diody: Schottky'ego, p-n, MIS, MOS, tunelowa, tunelowa-rezonansowa</li> <li>5. Tranzystory: bipolarny, FET, hot-electron HET i THET, tranzystor jednoelektronowy.</li> <li>6. Diody LED i lasery <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Diody LED</li> <li>6.2. Lasery półprzewodnikowe</li> <li>6.3. Lasery kaskadowe na studniach kwantowych</li> </ol> </li> <li>7. Fotodetektory i ogniwa słoneczne</li> <li>8. Zjawiska tunelowe w nadprzewodnikach: zjawisko Josephsona</li> <li>9. Urządzenia spintroniczne</li> <li>10. Technologia półprzewodnikowa <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. Wzrost kryształów i epitaksja</li> <li>10.2. Cienkie warstwy</li> <li>10.3. Litografia i trawienie</li> <li>10.4. Domieszkowanie</li> </ol> </li> </ol>								
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Ukończone kursy z zakresu fizycznych podstaw nanotechnologii oraz fizyki ciała stałego (lub fizyki materiałów).</p>								
<p>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Egzamin pisemny</td> <td>50.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	50.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
Egzamin pisemny	50.0%	100.0%							

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. S.O. Kasap "Principles of electronic materials and devices", McGraw-Hill, 2006, 3rd ed. (EI 178223-00-00/01)  2. S.M. Sze, Kwok K. Ng, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 2007, 3rd ed. (FM 304796-00-00/01)
	Uzupełniająca lista lektur	1. S.M. Sze, M.K. Lee Semiconductor Devices, Physics and Technology, John Wiley & Sons, 2012, 3rd ed.  2. B. G. Streetman, S. K. Banerjee, Solid State Electronic Devices, Pearson Education Limited 2016
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Opisz złącze metal-półprzewodnik Opisz diodę MOS Opisz tranzystor jednoelektronowy Opisz laser kaskadowy na studniach kwantowych	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.