

**Lista zagadnień obowiązujących na egzaminie. Na egzaminie losowane będzie jedno z zagadnień z grupy od 1-10 oraz jedno z zagadnień z grupy 11-20.**

- 1) Klasyfikacja procesów optycznych ( transmisja i absorpcja optyczna, odbicie światła, luminescencja, rozpraszanie światła). Związki pomiędzy stałymi optycznymi.
- 2) Liniowa odpowiedź ośrodka dielektrycznego na zewnętrzne pole elektromagnetyczne. Równania Maxwella w opisie propagacji fali elektromagnetycznej w materii skondensowanej. Zespolony współczynnik załamania. Zespolona funkcja dielektryczna.
- 3) Wpływ swobodnych nośników na własności optyczne ośrodka. Równanie Boltzmanna zależne od czasu. Związek pomiędzy przewodnictwem i funkcją dielektryczną. Efekt naskórkowy. Krawędź plazmowa w metalach i półprzewodnikach. Plazmony. Absorpcja na swobodnych nośnikach.
- 4) Klasyczny oscylator harmoniczny w opisie oddziaływania światła z materią. Formalizm Dynamicznej Funkcji Dielektrycznej.
- 5) Elastomechaniczny model wzbudzeń sieci krystalicznej. Przybliżenie adiabatyczne. Przybliżenie harmoniczne. Model jednowymiarowy drgań sieci bez bazy i z bazą. Klasyfikacja fononów.
- 6) Dynamiczna Funkcja Dielektryczna w opisie wzbudzeń sieci. Równania Maxwella a drgania podłużne i poprzeczne sieci. Kryształy polarne. Relacja Lyddena-Sachsa-Tellera. Polariton fononowy.
- 7) Widma optyczne wzbudzeń sieci w kryształach (częściowo) jonowych (absorpcja, odbicie). Obszar Reststrahlen.
- 8) Wpływ pola magnetycznego na wzbudzenia plazmowe w półprzewodnikach. Tensor przewodnictwa i tensor dielektryczny w obecności pola magnetycznego. Konfiguracja Faradaya. Rozszczepienie krawędzi plazmowej. Efekt Faradaya na swobodnych nośnikach. Helikony. Magnetyczny efekt Kerra.
- 9) Zjawiska optyczne w konfiguracji Voigta. Dwójłomność wymuszona polem magnetycznym. Odbicie plazmowe w konfiguracji Voigta. Rezonans plazmowo-cyklotronowy.
- 10) Nieelastyczne rozpraszanie światła na wzbudzeniach sieci. Mody sprzężone plazmon-fonon. Wpływ pola magnetycznego na wzbudzenia sprzężone plazmon-fonon.
- 11) Kwantowy opis zjawisk optycznych. Pojęcie siły oscylatora. Reguła sum Thomasa-Reicha-Khuna.
- 12) Rezonans cyklotronowy w ujęciu kwantowym. Gęstość stanów w polu magnetycznym. Degeneracja poziomu Landaua. Poziomy Landau z uwzględnieniem spinu. Rezonans cyklotronowy, rezonans spinowy, rezonans kombinowany. Limit kwantowy.
- 13) Przejścia międzypasmowe. Łączna gęstość stanów. Osobliwości van Hove. Klasyfikacja punktów krytycznych. Widma odbicia w obszarze UV dla typowych półprzewodników o wiązańach tetraedrycznych.
- 14) Podstawowa krawędź absorpcji dla przejść prostych dozwolonych i wzbronionych. Krawędź Elliota, krawędź Urbacha. Wpływ swobodnych nośników na przejścia optyczne w obszarze krawędzi absorpcji (efekt Bursteina-Mossa).
- 15) Relacje Karmersa-Kroniga w badaniach własności optycznych półprzewodników. Związek widm absorpcji z widmami odbicia.
- 16) Podstawowa krawędź absorpcji dla przejść skośnych (Ge, Si)
- 17) Koncepcja ekscytonu. Wpływ efektów ekscytonowych na przejścia międzypasmowe. Polariton ekscytonowy.

- 18) Zastosowanie modelu wodoropodobnego do opisu stanów domieszkowych w półprzewodnikach. Widma optyczne w podczerwieni.
- 19) Donor wodoropodobny w polu magnetycznym. Widma domieszkowe w podczerwieni.
- 20) Ekscytony swobodne i związane widziane przez pryzmat widm odbicia, absorpcji i luminescencji półprzewodników. Kompleksy ekscytonowe z udziałem domieszek. Widma par donor-akceptor.