

(b) Describe photovoltaic effect. 5

फोटोवोल्टिक प्रभाव का वर्णन कीजिए ।

4. What is Drude model ? Explain thermal conductivity for free electron. 15

ड्रुड मॉडल क्या है ? मुक्त इलेक्ट्रॉन के लिए तापीय चालकता की व्याख्या कीजिए ।

5. (a) Define density of states. What is the density of states of a 1D semiconductor materials ?

10

ऊर्जा स्तरों के घनत्व को परिभाषित कीजिए । 1D अर्धचालक मटेरियल की अवस्थाओं का घनत्व क्या है ?

(b) Explain four point probe method. 5

चार बिंदु जाँच विधि समझाइए ।

6. (a) Explain Fermi's golden rule and what are optical losses in light-semiconductor interaction. 10

फर्मी गोल्डन नियम की व्याख्या कीजिए और प्रकाश-अर्धचालक अंतःक्रिया में ऑप्टिकल हानियाँ क्या हैं ?

(b) What is the Carrier transport  $p-n$  junction ? 5

$p-n$  जंक्शन में वाहक क्या है ?

7. Define the following : 15

- (i) Intrinsic and extrinsic semiconductors
- (ii) Diffusion and drift in carrier transport
- (iii) Hot Probe.

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- (i) आंतरिक और बाह्य अर्धचालक
- (ii) वाहक अभिगमन में प्रसार और बहाव
- (iii) हॉट प्रोब ।





May 2025

B. Tech. (Physics) (Second Semester)

Semiconductor Physics (PHU-149-V/BSC-101D)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 75

**Note :** It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part A in short. Answer any *four* questions from Part B in detail. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.

भाग 'अ' के सभी प्रश्नों (प्रत्येक 1.5 अंक) का संक्षेप में उत्तर देना अनिवार्य है । भाग 'ब' से किन्हीं चार प्रश्नों के विस्तृत रूप में उत्तर दीजिए । एक प्रश्न के विभिन्न उप-भागों का उत्तर एक-दूसरे के पास दिया जाना चाहिए ।

Part A

भाग 'अ'

1. (a) Draw E-K diagram. 1.5

E-K आरेख बनाइए ।



- (b) What is effective mass and rest mass ? 1.5  
प्रभावी द्रव्यमान और विश्राम द्रव्यमान क्या है ?
- (c) Define Metal-semiconductor junction. 1.5  
धातु-अर्धचालक जंक्शन को परिभाषित कीजिए ।
- (d) What is optical gain in metal semiconductor junction ? 1.5  
अर्धचालक भौतिकी में ऑप्टिकल लाभ क्या है ?
- (e) What is Fermi level ? 1.5  
फर्मी स्तर क्या है ?
- (f) Explain Stimulated emission with diagram. 1.5  
उत्तेजित उत्सर्जन को चित्र सहित समझाइए ।
- (g) What is the process of recombination in semiconductor ? 1.5  
अर्धचालक में पुनर्संयोजन की प्रक्रिया क्या है ?
- (h) Describe I-V characteristic of a diode. 1.5  
डायोड की I-V विशेषता का वर्णन कीजिए ।
- (i) What is OD Materials ? 1.5  
OD मटेरियल क्या है ?

- (j) What is the probability of occupation of electrons ? 1.5

इलेक्ट्रॉनों के ऑक्यूपेशन की संभावना क्या है ?

### Part B

### भाग 'ब'

2. (a) What is Kronig-Penney model and describe width of allowed energy bands increases with increasing value of  $E$  ? 10  
क्रोनिग-पेनी मॉडल क्या है और बताइए कि कैसे  $E$  के बढ़ते मान के साथ अनुमत ऊर्जा बैंड की चौड़ाई बढ़ती है ।
- (b) Explain Direct and indirect bandgaps. 5  
प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष बैंडगैप को समझाइए ।
3. (a) What are three types of materials used in electronics ? Explain with examples. 10  
इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त तीन प्रकार मटेरियल कौनसे हैं ? उदाहरण सहित समझाइए ।