

EF4002

Roll No. : .....

May 2024

## OPTICAL FIBER TECHNOLOGY AND DEVICES

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

*Answer all the 10 parts of the question No. 1 in Section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.*

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

*Answer any 6 questions out of the 8 questions in Section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.*

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

*Answer any 4 questions out of the 6 questions in Section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.*

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

*Solve all the questions of a section consecutively together.*

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

*Only English version is valid in case of difference in both the languages.*

## सेक्शन - ए

## SECTION - A

1. (i) एक ऑप्टिकल संचार \_\_\_\_\_ एनएम (nm) सीमा के भीतर संचलित होता है।

(a) 750 - 1125

(b) 870 - 1250

(c) 770 - 1675

(d) 870 - 1700

An optical communication operates within a range of \_\_\_\_\_ nm.

(a) 750 - 1125

(b) 870 - 1250

(c) 770 - 1675

(d) 870 - 1700



(ii) लघुगणक शक्ति अनुपात को \_\_\_\_\_ में मापा जाता है ।

- (a) डेसिबल (b) वाट  
(c) जूल/एस (d) डीबी/किमी

The logarithmic power ratio is measured in \_\_\_\_\_.

- (a) Decibels (b) Watts  
(c) Joules/s (d) dB/km

(iii) ऑप्टिकल फाइबर पॉइंट टू पॉइंट लिंक में \_\_\_\_\_ ट्रांसमीटर पैरामीटर है ।

- (a) उत्सर्जन तरंगदैर्घ्य (b) स्पेक्ट्रल लाइनविड्थ  
(c) प्रभावी विकिरण क्षेत्र (d) उपरोक्त सभी

The transmitter parameters in optical fiber point to point link are \_\_\_\_\_.

- (a) Emission wavelength (b) Spectral linewidth  
(c) Effective radiation area (d) All of the above

(iv) MCVD में किस तापमान पर ऑक्सीकरण प्रक्रिया होती है ?

- (a) कम (b) उदारवादी  
(c) उच्च (d) अप्रत्याशित

At which level of temperature does the oxidation process occur in MCVD ?

- (a) Low (b) Moderate  
(c) High (d) Unpredictable

(v) किस प्रकार का फोटोनिक क्रिस्टल फाइबर सेमीकंडक्टर में आवधिक क्रिस्टलीय जाली के समान दिखता है/हैं ?

- (a) सूचकांक मार्गदर्शक फाइबर (b) फोटोनिक बैंडगैप फाइबर  
(c) (a) और (b) दोनों (d) उपरोक्त में से कोई भी नहीं

Which type of photonic crystal fiber exhibit/s its/their similarity to the periodic crystalline lattice in a semiconductor ?

- (a) Index guiding fiber (b) Photonic bandgap fiber  
(c) Both (a) and (b) (d) None of the above

(vi) जब कार्यकारी माहौल में ऑप्टिकल फाइबर लगाए जाते हैं, तो \_\_\_\_\_ सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर माना जाता है ।

- (a) फाइबर की संचरण संपत्ति (b) फाइबर की यांत्रिक संपत्ति  
(c) फाइबर का कोर क्लैडिंग अनुपात (d) फाइबर का न्यूमेरिकल अपचर

When optical fibers are to be installed in a working environment \_\_\_\_\_ is considered to be the most important parameters.

- (a) Transmission property of the fiber  
(b) Mechanical property of the fiber  
(c) Core cladding ratio of the fiber  
(d) Numerical aperture of the fiber

(vii) संचार के लिए उपयोग किए जाने वाले ऑप्टिकल फाइबर ज्यादातर \_\_\_\_\_ से निर्मित होते हैं ।

- (a) प्लास्टिक (b) सिलिका या मल्टीकंपोनेंट ग्लास  
(c) मिट्टी के पात्र (d) कॉपर

Optical fibers used for communication are mostly fabricated from \_\_\_\_\_.

- (a) Plastic (b) Silica or multicomponent glass  
(c) Ceramics (d) Copper

(viii) निम्न में से कौन सी स्थिति दुर्बल फाइबर एलाइनमेंट का एक रूप नहीं है ?

- (a) कोणीय मिसएलाइनमेंट (b) फाइबर वियोग  
(c) पार्श्व मिसएलाइनमेंट (d) एनए असंतुलन

Which of the following conditions is NOT a form of poor fiber alignment ?

- (a) Angular misalignment (b) Fiber separation  
(c) Lateral misalignment (d) NA mismatch

(ix) सिलिकॉन और ऑक्सीजन के अलावा अन्य तत्वों को फाइबर निर्माता द्वारा अपवर्तन के सूचकांक को बदलने के लिए ग्लास सामग्री में जोड़ा जाता है। इन तत्वों को क्या कहते हैं ?

- (a) डोपेंट (b) योजक  
(c) अशुद्धियाँ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Elements other than silicon and oxygen are added to glass material by the fiber manufacturer to change its index of refraction. What are these elements called ?

- (a) Dopants (b) Additives  
(c) Impurities (d) None of the above

(x) \_\_\_\_\_ प्रकार के फाइबर ऑप्टिक कनेक्शन द्वारा ऑप्टिकल फाइबर का युग्मन और अलग करना आसान है।

- (a) कप्लर्स (b) कनेक्टर्स  
(c) जोड़ (splice) (d) उपरोक्त सभी

\_\_\_\_\_ type of fiber optic connection allows easy coupling and uncoupling of optical fibers.

- (a) Couplers (b) Connectors  
(c) Splice (d) All of the above

(1×10)

### सेक्शन – बी

#### SECTION – B

2. एक एनालॉग सिग्नल को परिभाषित करें और साइन वेव सिग्नल ( $A \sin \omega t$ ) पर तीन मुख्य विशेषताओं – आयाम, आवृत्ति और समय अवधि को इंगित करें।

Define an analogue signal and indicate the three main characteristics – amplitude, frequency and time period on a sine wave signal ( $A \sin \omega t$ ). (3)

3. शैनन चैनल क्षमता सूत्र को परिभाषित कीजिए और समझाइए।

Define and explain Shannon channel capacity formula. (3)

4. फाइबर केबल डिजाइन करने के लिए क्या मापदंड होना चाहिए ?

What should be the criteria for designing a fiber cable ? (3)

5. फोटोनिक बैंडगैप फाइबर के कार्यात्मक सिद्धांतों की व्याख्या करें।

Explain functional principal of photonic bandgap fiber. (3)

P.T.O.

6. कोणीय मिसएलाइनमेंट को परिभाषित कीजिए तथा इसे चित्र द्वारा प्रदर्शित करें ।  
Define angular misalignment and show it with diagram. (3)
7. किन्हीं तीन प्रकार के फाइबर कनेक्टरों की विशेषताएँ तथा अनुप्रयोग लिखिए ।  
Write down the features and applications of any three types of fiber connector. (3)
8. प्रकाशिक स्रोत का क्या कार्य है ?  
What is the function of an optical source ? (3)
9. ऑप्टिकल फाइबर में कनेक्टर लॉस क्या है ?  
What is connector loss in an optical fiber ? (3)

### सेक्शन – सी

#### SECTION – C

10. प्रकाशीय तन्तु प्रणाली का मुख्य तत्वों को दर्शाते हुए ब्लॉक आरेख बनाइए तथा प्रत्येक तत्व के कार्य को समझाइए ।  
Draw block diagram of optical fiber system showing key elements and explain function of each element. (8)
11. अंतर्जलीय केबल की संरचना को विस्तार से समझाइए ।  
Explain in detail structure of underwater cable. (8)
12. इंडेक्स गाइडिंग फोटोनिक क्रिस्टल फाइबर की संरचना का चित्र बनाइए और समझाइए । पारंपरिक फाइबर की तुलना में इंडेक्स गाइडिंग पीसीएफ के लाभ भी लिखिए ।  
Draw and explain structure of an index guiding PCF. Also write the advantage of an index guiding PCF over conventional fiber. (8)
13. यांत्रिक जोड़ से आप क्या समझते हैं ? एडहेसिव टाइप मैकेनिकल स्प्लिसिंग को समझाइए ।  
What do you understand by mechanical splicing ? Explain adhesive type mechanical splicing. (8)
14. ऑप्टिकल ग्लास फाइबर की सामग्री के बारे में लिखें ।  
Write about material of optical glass fiber. (8)
15. प्लाज्मा सक्रिय रासायनिक वाष्प निक्षेपण प्रक्रिया को चित्र सहित समझाइए ।  
Explain with diagram Plasma activated chemical vapour deposition process. (8)