(b) Discuss the electron-electron interaction and hence Fermi liquid. **7**

इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन अंत:क्रिया और अत: फर्मी द्रव पर चर्चा कीजिए ।

## Unit II (इकाई II)

**4.** (a) Discuss and explain molecular weakly bound Mott-Wannier excitons. **7**

आण्विक रूप से कमजोर रूप से बंधे मॉट-वानियर एक्सिटॉन पर चर्चा और व्याख्या कीजिए ।

(b) Explain local electric field in an atom and hence Lorentz field. **7**

परमाणु में स्थानीय विद्युत क्षेत्र और अत: लोरेंत्ज क्षेत्र को स्पष्ट कीजिए ।

**5.** Discuss the Landau theory of second order phase transition in materials. **14**

पदार्थों में द्वितीय कोटि के चरण संक्रमण के लैंडौ सिद्धांत पर चर्चा कीजिए ।



**No. of Printed Pages : 06** **Roll No. .....**

# 55724

## M. Sc. (NEP-2020)

## EXAMINATION, 2026

(Fourth Semester)

PHYSICS

Material Science-II

*Time :* 3 *Hours*] [*Maximum Marks :* 70

Before answering the question-paper, candidates must ensure that they have been supplied with correct and complete question-paper. No complaint, in this regard will be entertained after the examination.

**Note** : Attempt *Five* questions in all, selecting *one* question from each Unit. Q. No. **1** is compulsory. All questions carry equal marks and symbol have their usual meaning.

प्रत्येक इकाई में से **एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न क्र. **1** अनिवार्य है । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं और प्रतीक का अपना सामान्य अर्थ होता है ।

## (Compulsory Question)

## ( अनिवार्य प्रश्न )

**1.** (a) What do you understand by plasma oscillation ? Explain. **3.5**

प्लाज्मा दोलन से आपका क्या तात्पर्य है ? स्पष्ट कीजिए ।

(b) What are Excitons ? Discuss its importance. **3.5**

एक्सिटॉन क्या हैं ? इसके महत्त्व पर चर्चा कीजिए ।

(c) What is effect mass in band theory of solids ? **3.5**

ठोस पदार्थों के बैंड सिद्धांत में प्रभाव द्रव्यमान क्या है ?



(d) What do you understand by Phases in microstructure ? Explain. **3.5**

सूक्ष्म संरचना में अवस्थाओं से आपका क्या तात्पर्य है ? स्पष्ट कीजिए ।

## Unit I (इकाई I)

**2.** (a) Explain the dispersion relation for electromagnetic waves. **7**

विद्युत् चुम्बकीय तरंगों के लिए विक्षेपण संबंध को स्पष्ट कीजिए ।

(b) Discuss the Pseudo potential component U (0). **7**

छद्म विभव घटक U (0) पर चर्चा कीजिए ।

**3.** (a) Explain in detail Kramers-Kronig relation for optical reflectance. **7**

प्रकाशीय परावर्तन के लिए क्रामर्स-क्रोनिंग संबंध को विस्तार से स्पष्ट कीजिए ।

(b) Discuss the role of ternary phase diagrams in controlling ceramic microstructure. **7**

सिरेमिक सूक्ष्म संरचना को नियंत्रित करने में त्रिगुणीय चरण आरेखों की भूमिका पर चर्चा कीजिए ।

**9.** Using Gibbs Phase Rule, explain, why the eutectoid point in the Iron-Carbon diagram is invariant. **14**

गिब्स चरण नियम का उपयोग करते हुए, समझाइए कि लौह-कार्बन आरेख में यूटेक्टॉइड बिंदु अपरिवर्तनीय क्यों है ।

❖❖❖❖❖❖❖



## Unit III (इकाई III)

**6.** Explain the effective mass in semiconductors and cyclotron resonance in semiconductors. **14**

अर्धचालकों में प्रभावी द्रव्यमान और अर्धचालकों में साइक्लोट्रॉन अनुनाद की व्याख्या कीजिए ।

**7.** (a) Explain the carrier life time and recombination in materials. **7**

पदार्थों में वाहक जीवनकाल और पुनर्संयोजन की व्याख्या कीजिए ।

(b) What is thermoelectric effect ? Explain and discuss its importance. **7**

ऊष्माविद्युत प्रभाव क्या है ? इसकी व्याख्या कीजिए और इसके महत्त्व पर चर्चा कीजिए ।

## Unit IV (इकाई IV)

**8.** (a) Discuss grain growth and its effect on ceramic properties. **7**

कण वृद्धि और सिरेमिक गुणों पर इसके प्रभाव पर चर्चा कीजिए ।