

BPHET-143

# सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी एस सी जी)

## अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र

1 जनवरी, 2026 से 31 दिसंबर, 2026 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली-110068  
(2026)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम को कार्यक्रम दर्पिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं, सतत मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम का एक सत्रीय कार्य हल करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है और इसमें दो भाग हैं, भाग क और भाग ख। दोनों भागों के कुल अंक 100 हैं। सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण होने के लिए आपको 35% अंक चाहिए।

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

सत्रीय कार्य क प्रश्नों क उत्तर लिखन से पहले, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

- 1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार विवरण लिखें।

नामांकन संख्या : .....

नाम : .....

पता : .....

.....

.....

पाठ्यक्रम कोड : .....

पाठ्यक्रम शीर्षक : .....

सत्रीय कार्य कोड : .....

अध्ययन केंद्र : .....

दिनांक : .....

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

- 2) अपने उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।
- 3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 cm जगह छोड़ें।
- 4) आपके उत्तर सटीक और अपने शब्दों में होने चाहिए।
- 5) इस सत्रीय कार्य के भाग क और भाग ख हल करें, और भाग क और भाग ख सहित संपूर्ण सत्रीय कार्य को वैध तिथि के भीतर अपने अध्ययन केंद्र में जमा कर दें।
- 6) आपको अपनी सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका दिए गए समय के भीतर जमा करनी है। वैध तिथि के बाद सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका नहीं ली जायेगी।

हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

- 7) यह सत्रीय कार्य 01 जनवरी, 2026 से 31 दिसंबर, 2026 तक वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2026से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको 2027 का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्पिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।
- 8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करगे तो आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे। किसी भी पृष्ठताछ के लिए आप कृपया संपर्क करें : [sgokhale@ignou.ac.in](mailto:sgokhale@ignou.ac.in)। कृपया ध्यान रहे कि हम इस सत्रीय कार्य पुस्तिका में शामिल प्रश्नों के हल नहीं देते।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

**अध्यापक जांच सत्रीय कार्य**  
**अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र**

पाठ्यक्रम कोड : **BPHET-143**

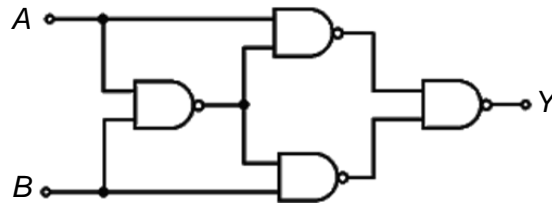
सत्रीय कार्य कोड : **BPHET-143/TMA/2026**

अधिकतम अंक : **100**

**नोट : सभी पश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।**

**भाग क**

1. क) एक नैज अर्धचालक में विद्युत क्षेत्र के सापेक्ष धारा घनत्व का आरेख खींचे और इस आरेख के तीन क्षेत्रों को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाओं की व्याख्या करें। (5)
- ख) उपयुक्त आरेख की सहायता से एक फोटोडायोड की संरचना का वर्णन करें। 2.5 eV बैंड अंतराल वाले अर्धचालक से बने फोटोडायोड द्वारा संसूचित किए जा सकने वाले फोटॉनों की न्यूनतम आवृत्ति (हर्ट्ज में) कितनी होगी ? (3+2)
2. क) उचित वोल्टेज बायस के साथ एक *n*-चैनल JFET की संरचना का चित्र बनाएं आर संकुचन की प्रक्रिया समझाएं।  $V_{DS} > 0$  और  $V_{GS} = 0V$  के लिए इस JFET के निकास अभिलक्षणिक के विभिन्न क्षेत्रों की व्याख्या करें। (3+3)
- ख)  $V_{CC} = 20 V$ ,  $I_B = 10 \mu A$ ,  $\beta = 75$  and  $R_L = 10 k\Omega$  के साथ CE विन्यास में एक द्वि-ध्रुवीय संधि ट्रांजिस्टर का Q-बिंदु ज्ञात करें। (4)
- ग) एक पदी CE प्रवर्धक के लिए *h*-प्राचलों के मान  $h_i = 1 k\Omega$ ,  $h_r = 1 \times 10^{-4}$ ,  $h_f = 120$  और  $h_o = 25 \mu A V^{-1}$  ह। यदि  $r_L = 5 k\Omega$  और  $r_s = 150 \Omega$  हों, तो  $A_i$ ,  $A_v$ ,  $Z_{in}$  और  $Z_{out}$  परिकलित करें। (5)
3. क)  $3960_{10}$  (दशमलव) को षोडश आधारी तुल्य में पारिवर्तित करें। इसे षोडश आधारी संख्या को  $08_{16}$  से भाग दें। आप के उत्तर को अष्टाधारी तुल्य में व्यक्त करें। (5)
- ख) दर्शाए गए तर्क परिपथ के निकास का व्यंजक ज्ञात कर इसकी सत्यमान सारणी लिखें। यह परिपथ किस गेट को दर्शाता है? (5)



4. क) पूरा योजक की सत्यमान सारणी लिखें और SOP विधि द्वारा इसके योगफल तथा हासिल के व्यंजक प्राप्त करें। (5)
- ख) बूलीय नियमों और प्रमेयों का उपयोग करके निम्नलिखित समरूपताओं को सिद्ध करें : (5)
  - i.  $(A + \bar{A}) = 0$
  - ii.  $(\bar{A} + \bar{A}) = A$
  - iii.  $A + (\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}) = A$

- iv.  $\overline{A \cdot (ABCD)} = \overline{A}$   
v.  $(A+B) \cdot (B+C) = AC + B$

ग) उचित आरेख की सहायता से दो के पूरक विधि द्वारा द्वि-आधारी योजक-व्यवकलक का उपयोग करके दशमलव संख्या 9 के द्वि-आधारी तुल्य और दशमलव संख्या 4 के द्वि-आधारी तुल्य को जोड़ने की विधि समझाएं। (5)

## भाग ख

5. क) ट्रांजिस्टर के सार्वत्रिक बायसन में कौन सा प्रतिरोध फिड़बैक अवयव का कार्य करता है ? इससे परिपथ को स्थिरता कैसे प्राप्त होती है ? (1+4)
- ख) वर्ग-A प्रवर्धक की तुलना में वर्ग-B प्रवर्धक अधिक दक्ष क्यों होता है ? वर्ग-AB कर्षापकषी प्रवर्धक में सुमेलित न होने वाले ट्रांजिस्टरों के प्रयोग का प्रवर्धक के निर्गम पर क्या परिणाम होगा ? (2+1)
- घ) बहुपदी प्रवर्धक के दो पदों के बीच प्रतिरोध-संधारित्र (RC) युग्मन के क्या लाभ हैं? (2)
6. क) उच्च आवृत्तियां जनित करने के लिए RC दोलित्रों की तुलना में LC दोलित्रों को वरियता क्यों दी जाती है ? कला विस्थापन दोलित्र में प्रयुक्त एकल पद प्रवर्धक के स्थान पर वियन.सेतु दोलित्र में द्वि-पद प्रवर्धक का प्रयोग आवश्यक क्यों होता है ? (2+1)
- ख) कॉल्लिप्ट दोलित्र का परिपथ चित्र खींचें। इस दोलित्र के दोनो संधारित्रों के मान 5 nF और प्रेरक का मान 5 mH हो तो इसके दोलन की आवृत्ति परिकलित करें। (4)
- ग) अर्ध-तरंग दिष्टकारी में प्रयुक्त परिणामित्र का फेरा अनुपात 30:1 है। प्राथमिक को पावर के मुख्य तार (220 V, 50 Hz) से जोड़ा गया है। अगर डायोड का अग्रदिशि क बायस प्रतिरोध 10 Ω और लोड (R<sub>L</sub>) प्रतिरोध 1 kΩ है, तो निम्नलिखित परिकलित करें :
- i) धारा का शिखर मान, dc मान और rms मान;  
ii) ऊर्मिका गुणक (4)
- घ) एक जेनर डायोड का उपयोग करके 7 V निर्गम वोल्टता आर 50 mA अधिकतम लोड धारा दन वाला शंट वोल्टता नियामक डिजाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। मान लें कि अनियमित निवेश वोल्टता 10 V तथा जेनर प्रचालन की न्यूनतम धारा 10 mA हैं। (4)
7. क) आप ± 10V आयाम और 10 MHz आवृत्ति वाले एक त्रिकोणीय तरंग सिग्नल को प्रवर्धित करना चाहते हैं। इस स्थिति में ऑप एम्प का कौन सा अभिलक्षण महत्वपूर्ण होगा ? इसका न्यूनतम मान क्या होगा ? (5)
- ख) +5 V से कम निवेश के लिए +9 V और +5 V से अधिक निवेश के लिए -9 V निर्गम वोल्टताएं देने वाले परिपथ का ऑप एम्प का उपयोग कर के डिजाइन करें और परिपथ चित्र खींचें। (5)
- ग) निम्नलिखित निर्गम व्यंजक देने वाला 2 -चैनेल ऑप एम्प परिपथ डिजाइन करें।

$$V_o = 7V_1 + 5 \frac{dV_2}{dt} \quad (5)$$

8. क) अपनी पाठ्यसामग्री में चित्र 15.4 देखें जो CRT में इलेक्ट्रॉन किरणपुंज विक्षेपण की ज्यामिति को दर्शाता है। इस CRT में विक्षेपी पट्टियोंकी की लंबाई ( $L$ ) 3 cm है तथा स्क्रीन और विक्षेपी पट्टियों के केंद्र के बीच की दूरी ( $R$ ) 12 cm है। ऐनोड पर लागू त्वरक वोल्टता 1200 V और विक्षेपण वोल्टता 80 V हैं । यदि विक्षेपी पट्टियों के किनारे पर इलेक्ट्रॉन किरणपुंज द्वारा अनुभव किया गया विक्षेपण ( $h$ ) 1 mm है, तो विक्षेपी पट्टियों के बीच की दूरी परिकलित करें। CRT स्क्रीन पर प्रेक्षित विक्षेपण ( $y$ ) का निर्धारण करें और विक्षेपण संवेदनशीलता परिकलित करें। (5)
- ख) IC 555 काल समंजक का उपयोग करके 20 kHz आवृत्ति का वर्ग तरंग जनित करने के लिए अस्थायी बहुकंपित्र डिजाइन करें। (5)

\*\*\*\*\*