

BPHET-143

# सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(BSCG)

## अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र

1 जनवरी, 2024 से 31 दिसंबर, 2024 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली-110068  
(2024)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका 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 के प्रश्नों के उत्तर लिखने 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, 2024 से 31 दिसंबर, 2024 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2024 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2025** का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्शिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।
- 8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करेंगे तो **आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे।** किसी भी पूछताछ 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/2024

अधिकतम अंक : 100

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

**भाग क**

1. क) अर्धचालक में आवेशों के अभिगमन की तीन प्रक्रियाएं लिखें। क्षेत्रफल  $4 \text{ cm}^2$ , मोटाई  $0.5 \text{ cm}$  और वाहक सांद्रता  $5 \times 10^{16} \text{ m}^{-3}$  वाले नैज अर्धचालक नमूने के प्रतिरोधकता परिकलित करें। यह दिया गया है कि इलेक्ट्रॉनों और विवरों की अपवाह गतिशीलताएं क्रमशः  $0.35 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  और  $0.2 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  हैं। (1+4)
- ख) जेनर डायोड और साधारण  $p-n$  संधि डायोड में क्या अंतर होता है? जेनर डायोड में प्रेक्षित भंजन प्रक्रियाओं की व्याख्या करें। (5)
2. क)  $n$ -चैनल JFET की रचना का आरेख खींचें और उचित बायस आरोपित करने पर संकुचन प्रक्रम समझाएं। निकास के सिरे की ओर अवक्षय स्तर अधिक चौड़ा क्यों होता है? (4+1)
- ख) निम्नलिखित प्राचलों के साथ CE प्रवर्धक के सार्वत्रिक बायस परिपथ (आपकी पाठ्यसामाग्री के चित्र 4.11 में दिखाया गया) का  $n-p-n$  ट्रान्जिस्टर का प्रयोग करके डिज़ाइन करें।  $V_{CC} = 20 \text{ V}$ ,  $V_B = 4 \text{ V}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ ,  $V_{CE} = 10 \text{ V}$  एवं  $\beta = 100$ ।  $R_C$ ,  $R_E$ ,  $R_1$  तथा  $R_2$  के मान प्राप्त करें। इस बायस में Q बिंदु स्थायी कैसे रहता है यह स्पष्ट करें। (8+2)
3. क)  $732.52_{10}$  को अष्टाधारी तुल्य में रूपांतरित करें। (5)
- ख) दो डायोडों का उपयोग करके 2-निवेशों वाले AND गेट का परिपथ चित्र खींचें और सत्यमान सारणी की सहायता से इसके प्रचालन की व्याख्या करें। (5)
- ग) निम्नलिखित सत्यमान सारणी के लिए गुणनफल का योगफल (SOP) (बूलीय व्यंजक) लिखें। इस व्यंजक का सरलीकरण करें और न्यूनतम संख्या में तर्क गेटों का उपयोग करके तर्क गेट परिपथ चित्र खींचें। (5)

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

4. क) पूर्ण योजक की सत्यमान सारणी लिखें और SOP विधि द्वारा इसके योगफल तथा हासिल के व्यंजक प्राप्त करें। (5)
- ख) दो के पूरक द्वि-आधारी योजक-व्यवकलक का परिपथ चित्र खींचें। इसका उपयोग करके दशमलव संख्या 7 के द्वि-आधारी तुल्य में दशमलव संख्या 6 के द्वि-आधारी तुल्य को जोड़ने की विधि समझाएं। (5)

### भाग ख

5. क) वर्ग B कर्षापकर्षी प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचें और इस का प्रचालन समझाएं। वर्ग A शक्ति प्रवर्धक की तुलना में इसके लाभ बताएं। (4+1)
- ख) ऋणात्मक पुनर्भरण का प्रवर्धक के निष्पादन पर प्रभाव समझाएं। एक ऋणात्मक पुनर्भरण प्रवर्धक की लब्धि परिकलित कीजिए जिसकी आंतरिक लब्धि  $A = 100$  और पुनर्भरण गुणक  $\beta = 0.02$  हैं। (3+2)
6. क) वीन सेतु दोलित्र की कार्यप्रणाली समझाएं। यदि एक 5 kHz आवृत्ती वाले वीन सेतु दोलित्र में 100 pF के संधरित्रों का प्रयोग किया हो तो इसमें प्रयुक्त प्रतिरोधकों का मान परिकलित करें। (3+2)
- ख) एक दोलित्र परिपथ से प्रतिपालित दोलन प्राप्त करने के लिए आवश्यक प्रतिबंध बताएं। हार्टली दोलित्र का परिपथ चित्र खींचें। एक हार्टली दोलित्र 500 kHz आवृत्ती पर दोलन करता है। 10 pF के संधरित्र के साथ बने समस्वरित परिपथ (टैंक परिपथ) में प्रयुक्त कुल प्रेरकत्व परिकलित करें। (2+1+2)
- ग) जेनर डायोड का उपयोग करके 100 mA की उच्चतम लोड धारा के लिए 10 V नियंत्रित वोल्टता देने वाला पार्श्व (शंट) वोल्टता नियामक डिजाइन करें। मान लें कि अनियंत्रित dc निवेश सप्लाई 15 V और  $I_z = 1$  mA हैं। आपके परिपथ में प्रयुक्त जेनर डायोड के वोल्टता और शक्ति अनुमतांक तथा श्रेणी प्रतिरोधक  $R_S$  का शक्ति अनुमतांक लिखें। (5)
7. क) एक ऑप-एम्प के निर्गम पर  $\pm 12V$  आयाम एवं 10 MHz आवृत्ति का त्रिभुजाकार तरंगरूप जनित होता है। इस ऑप-एम्प के लिए निम्नतम द्रुत घूर्णन दर परिकलित करें। (5)
- ख) निम्नलिखित निर्गम व्यंजक देने वाला 3-चैनल ऑप-एम्प परिपथ डिजाइन करें।

$$V_O = 7V_1 - 5V_2 + 10 \frac{dV_3}{dt} \quad (10)$$

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 ( $L$ ) 4 cm है तथा स्क्रीन और विक्षेपी पट्टियों के केंद्र के बीच की दूरी ( $R$ ) 10 cm है। ऐनोड पर लागू त्वरक वोल्टता 1000 V और विक्षेपण वोल्टता 75 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 ट्रिगरन स्पंद आरोपित करने पर 5.5 s अवधि का स्पंद जनित करने वाला एकस्थितिक बहुकंपित्र डिजाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। (5)

\*\*\*\*\*