

BPHET-143

# सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी एस सी जी)

## अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र

1 जनवरी, 2025 से 31 दिसंबर, 2025 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली-110068  
(2025)

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, 2025 से 31 दिसंबर, 2025 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2023 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2026** 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/2025**  
अधिकतम अंक : **100**

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

**भाग क**

1. क)  $p-n$  संधि डायोड में अवक्षय स्तर (depletion layer) के बनने की प्रक्रिया समझाएं। अग्र-तथा पश्च-दिशिक बायसन के लिए  $p-n$  संधि के  $I-V$  अभिलक्षणिकों की व्याख्या करें। (5)
- ख) एक अर्धचालक का नैज आवेश सांद्रण  $3 \times 10^{17} \text{ m}^{-3}$  है। उसे त्रिसंयोजक अपद्रव्य से मादित किया जाता है और मादन परमाणुओं का घनत्व  $8 \times 10^{18} \text{ m}^{-3}$  है। इलेक्ट्रॉन और विवर गतिशीलताएं क्रमशः  $0.5 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  और  $0.3 \text{ m}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  हैं। मादन से पहले और बाद में उसकी चालकता परिकलित करें। (5)
2. क) उचित ध्रुवताओं के साथ वोल्टेज बायसन को दर्शाने वाले परिपथ चित्र का उपयोग करके  $p$ -चैनल JFET की कार्यप्रणाली समझाएं।  $V_{DS} < 0 \text{ V}$  और  $V_{GS} \geq 0 \text{ V}$  के साथ इसके निकास अभिलक्षणिक खींचें। (4+2)
- ख) जेनर डायोड में प्रेक्षित होने वाली भंजन प्रक्रियाएं समझाएं। (4)
- ग) एक पदी CE प्रवर्धक के लिए  $h$ -प्राचलों के मान  $h_i = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $h_r = 3 \times 10^{-4}$ ,  $h_f = 85$  और  $h_o = 15 \mu\text{A V}^{-1}$  हैं। यदि  $r_L = 10 \text{ k}\Omega$  और  $r_s = 100 \Omega$  हों, तो  $A_i$ ,  $A_v$ ,  $Z_{in}$  और  $Z_{out}$  परिकलित करें। (5)
3. क)  $FC_{16}$  (षोडश आधारी) को द्वि-आधारी तुल्य में पारिवर्तित करें। इसे  $1001_2$  से भाग दें। आप के उत्तर को अष्टाधारी तुल्य में व्यक्त करें। (5)
- ख) डायोडों, ट्रांजिस्टर और प्रतिरोधकों का उपयोग करके 2-निवेशों वाले NAND गेट का परिपथ चित्र खींचें और सत्यमान सारणी की सहायता से इसका प्रचालन समझाएं। (5)
4. क) दशमलव संख्याओं 11 और 7 के संगत 4-बिट द्वि-आधारी अंकों को जोड़ने के लिए एक द्वि-आधारी योजक का परिपथ डिज़ाइन करें और उसे चित्रित करें। (5)
- ख) निम्नलिखित सत्यामान सारणी के लिए कारनाफ मानचित्र बनाएं, इसका बूलीय व्यंजक लिखें और सरलीकरण करके MSP प्राप्त करें। (3+1+1)

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

- ग) उचित आरेख की सहायता से दो के पूरक विधि द्वारा द्वि-आधारी योजक-व्यवकलक का उपयोग करके दशमलव संख्या 7 के द्वि-आधारी तुल्य से दशमलव संख्या 5 के द्वि-आधारी तुल्य को घटाने की विधि समझाएं। (5)

### भाग ख

5. क) दक्षता न्यून होने के बावजूद वर्ग A प्रवर्धक को वर्ग C के सापेक्ष वरीयता क्यों दी जाती है? (2)
- ख) कर्षापकर्षी प्रवर्धक में सुमेलित ट्रांजिस्टर्स का प्रयोग अनिवार्य क्यों होता है? (2)
- ग) एक प्रवर्धक की उच्चतम वोल्टता लब्धि 500 है। इसे dB के मात्रक में निरूपित करें। अंतक आवृत्तियों पर dB के मात्रक में लब्धि परिकलित करें। (2+1)
- घ) बहुपदी प्रवर्धक के दो पदों के बीच परिणामित्र युग्मन के क्या लाभ हैं? (3)
6. क) स्थायीकृत दोलनों के लिए बर्खाउसन दोलन-निकष बताएं। कॉल्पिट दोलित्र का कार्य समझाएं। एक 10 MHz आवृत्ति वाले कॉल्पिट दोलित्र के लिए समस्वरित (टैंक) परिपथ में 0.1 mH कुंडली के साथ तुल्य धारिता C का मान परिकलित करें। (6)
- ख) एक वोल्टता नियंत्रक की शून्य लोड वोल्टता 12V और पूरी लोड वोल्टता 11.8V है। नाममात्र वोल्टता 12V पर पूर्ण लाइन परिवर्तन के लिए लोड वोल्टता में 50 mV का परिवर्तन होता है। प्रतिशत लोड नियमन और प्रतिशत स्रोत नियमन परिकलित करें। (4)
- ग)  $\beta = 80$  वाले *n-p-n* ट्रांजिस्टर का उपयोग करके 25 V निर्गम वोल्टता और 160 mA अधिकतम लोड धारा वाला श्रेणी पारण वोल्टता नियामक डिज़ाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। मान लें कि अनियमित निवेश वोल्टता 30 V तथा जेनर प्रचालन की न्यूनतम धारा 10 mA है। जेनर की वोल्टता एवं शक्ति सीमांक तथा प्रयुक्त प्रतिरोध का मान एवं शक्ति सीमांक बताएं। (5)
7. क) ऑप एम्प का उपयोग करके 1 लब्धि वाले अप्रतिलोमी प्रवर्धक का परिपथ चित्र खींचें। ऑप एम्प की द्रुत घूर्णन दर  $0.5 \text{ V}\mu\text{s}^{-1}$  होने पर इस परिपथ को दिए गए 5V आयाम और 50kHz आवृत्ति वाले वर्ग तरंग के निवेश के लिए निर्गम वोल्टता का आरेख खींचें। (द्रुत घूर्णन दर का प्रभाव दिखाने के लिए समय अक्ष पर सही सही पैमाने का उपयोग करें।) (5)
- ख) ऑप एम्प का उपयोग करके -5, -10 और -15 की क्रमशः चैनल लब्धियों वाला एक 3-चैनल योजक परिपथ डिज़ाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। (5)
- ग) ऑप एम्प के संदर्भ में CMRR और निवेश ऑफसेट वोल्टता की व्याख्या करें। (5)
8. क) कैथोड किरण नलिका के मुख्य उपतंत्र बताएं और उनके इन घटकों के कार्य समझाएं। (5)
- ख) IC 555 काल समंजक का उपयोग करके 10 kHz आवृत्ति एवं 60% उपयोगिता अनुपात वाली एक आयताकार तरंग जनित करने वाला स्वचालित बहुकंपित्र डिज़ाइन करें। (5)

\*\*\*\*\*