

## सत्रीय कार्य पुस्तिका

## स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.एससी.)

## विद्युत परिपथ और इलेक्ट्रॉनिकी

1 जनवरी, 2022 से 31 दिसंबर, 2022 तक वैध

सत्रांत परीक्षा फॉर्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना अनिवार्य है।

## कृपया ध्यान दें

- बी.एससी. कार्यक्रम में ऐच्छिक पाठ्यक्रम चार विषयों – रसायन विज्ञान, भौतिकी, गणित और जीव विज्ञान – में उपलब्ध हैं। ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के कुल क्रेडिट (56 से 64), **कम से कम दो और अधिकतम चार** विषयों में से हो सकते हैं।
- आपके द्वारा चुने गए किसी भी विषय में आपको **कम से कम 8 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम लेने होंगे। किसी भी विषय में आप **अधिक से अधिक 48 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम ले सकते हैं।
- आप भौतिकी, रसायन तथा जीव विज्ञान के ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के जितने कुल क्रेडिट लेते हैं, उनमें से **कम से कम 25 प्रतिशत प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों** के होने चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि आप इन तीन विषयों में कुल 64 क्रेडिट के पाठ्यक्रम लेते हैं, तो इनमें से कम से कम 16 क्रेडिट प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों के होने चाहिए।
- किसी पाठ्यक्रम में पंजीकरण कराए बिना आप उसकी सत्रांत परीक्षा में नहीं बैठ सकते। अगर आप ऐसा करते हैं तो उस पाठ्यक्रम का परीक्षाफल रोक दिया जाएगा और इसका दायित्व आप पर होगा।



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली – 110 068

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनाई गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरन्तर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको इस 4 क्रेडिट पाठ्यक्रम में एक **अध्यापक जांच सत्रीय कार्य (TMA)** करना होगा। **अपना सत्रीय कार्य अपने अध्ययन केंद्र पर जमा करें।**

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

- 1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के आधार पर 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) अपना 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 सुस्पष्ट और अपने शब्दों में होने चाहिए।
- 5) प्रश्नों के हल लिखते समय, स्पष्ट लिखें कि आप किस प्रश्न का कौन-सा भाग हल कर रहे हैं। ध्यान रखें कि उत्तर संक्षिप्त और सटीक हों। परिकलन के प्रत्येक चरण पर भौतिक राशियों की इकाइयां अवश्य लिखें। यदि आप ऐसा नहीं करेंगे तो अंक काट लिए जाएंगे। अपने काम में सार्थक अंकों का ध्यान रखें। कार्य देने से पहले उसकी अच्छी तरह जांच कर लें।
- 6) यह सत्रीय कार्य 01 जनवरी 2022 से 31 दिसम्बर 2022 तक, एक साल के लिए वैध है। लेकिन हमारी सलाह है कि आप सत्रीय कार्य इस पुस्तिका के मिलने के 12 सप्ताहों के भीतर जमा कर दें ताकि यह आपके अध्ययन में सहायक सिद्ध हो सके।

हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें; और यदि संभव हो तो इस पुस्तिका की एक प्रति अपनी उत्तर पुस्तिका के साथ संलग्न करें।

आपको PHE-10 पाठ्यक्रम के अध्ययन के दौरान अगर कोई कठिनाई आए तो आप [sgokhale@ignou.ac.in](mailto:sgokhale@ignou.ac.in) पर ई-मेल भेजकर इसका समाधान पा सकते हैं। 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**  
**विद्युत परिपथ और इलेक्ट्रॉनिकी**

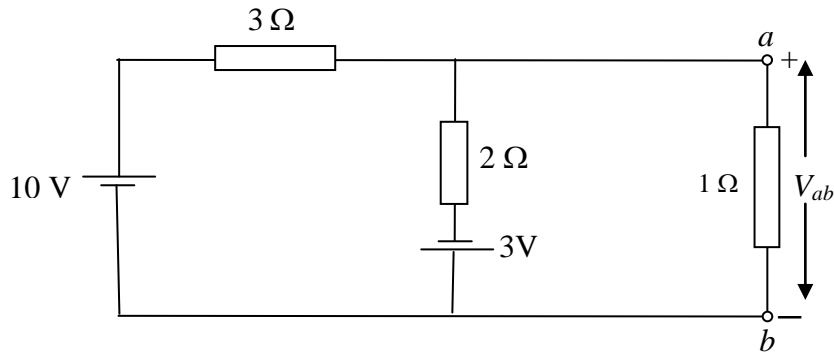
पाठ्यक्रम कोड : PHE-10  
सत्रीय कार्य कोड : PHE- 10/ TMA/2022  
अधिकतम अंक : 100

**नोट :** सभी प्रश्न हल करें। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दर्शाए गए हैं।

1. कारण सहित बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं अथवा असत्य : (2×10)

- i) एक विद्युत परिपथ की स्रोत प्रतिबाधा  $Z_s = 7 - j\sqrt{5}$  है। इस परिपथ में अधिकतम शक्ति स्थानांतरण के लिये लोड प्रतिबाधा का मान  $Z_L = 7 - j\sqrt{5}$  होना चाहिए।
- ii) जब जरमेनियम में फास्फोरस का मादन (doping) किया जाता है तो यह  $p$ -प्रकार का अर्धचालक बन जाता है।
- iii) उभयनिष्ठ संग्राहक (common collector) प्रवर्धक में निर्गत वोल्टता, निवेश वोल्टता के सापेक्ष विपरीत कला में होती है।
- iv) धनात्मक फीडबैक प्रवर्धक में लाभ बढ़ जाता है लेकिन बैंड-चौड़ाई कम हो जाती है।
- v) केन्द्र अंशनिष्कासन (center tapped) पूर्ण तरंग दिष्टकारी, का ऊर्मिका गुणक सेतु पूर्ण तरंग दिष्टकारी (जिसमें चार डायोडों का प्रयोग होता है) से अधिक होता है।
- vi) CMRR ऑप-एम्प की रव निराकरण (noise rejection) क्षमता दर्शाता है।
- vii) ऑप-एम्प केवल ऋणात्मक फीडबैक में चालित होता है।
- viii) वोल्टता नियंत्रक IC की उन्मोचक वोल्टता शून्य होती है।
- ix) कालबद्ध  $J-K$  फ्लिप-फ्लॉप में होड़ अवस्था की समस्या आती है।
- x) CRO में प्रसर्प जनित्र का निर्गम उर्ध्वाधर विक्षेपी प्लेट को दिया जाता है।

2. चित्र 1 में दिखाए गए परिपथ के लिये  $V_{ab}$  का मान **अध्यारोपण प्रमेय** का उपयोग करके परिकलित करें। शाखा  $a-b$  में धारा का मान क्या है? (8+2)



**चित्र 1**

3. क)  $p-n$  संधि डायोड में अवक्षय स्तर (depletion layer) के बनने की प्रक्रिया समझाइए। अग्र- तथा पश्च-दिषिक बायसन के लिए  $p-n$  सन्धि के  $I-V$  अभिलक्षणिकों की व्याख्या कीजिए। (2+2)

ख) एक पदी  $CE$  प्रवर्धक के लिए  $h_i = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $h_r = 3 \times 10^{-4}$ ,  $h_f = 60$  और  $h_o = 25 \mu\text{AV}^{-1}$  हैं। यदि  $r_s = 10 \text{ k}\Omega$  और  $Z_{in} = 856 \Omega$  हों, तो  $A_i$ ,  $A_v$  और  $Z_{out}$  परिकलित कीजिए। (6)

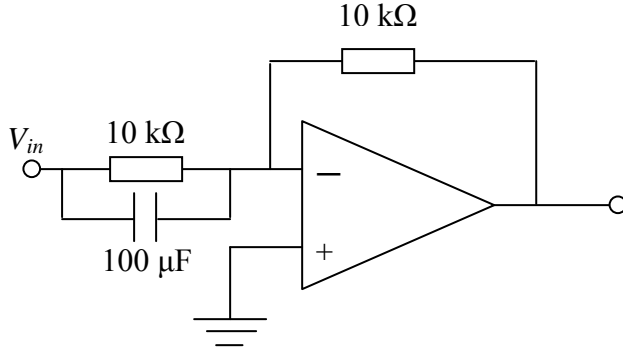
4. क) एक प्रवर्धक परिपथ में बायस स्थायित्व की व्याख्या कीजिए। नियत बायस या स्व-बायस की तुलना में सार्वत्रिक बायस को वरीयता क्यों दी जाती है? किसी रेखीय परिपथ में सार्वत्रिक बायस कैसे कार्य करता है, इसकी व्याख्या कीजिए। (5)

ख) प्रतिपलित दोलनों (sustained oscillation) के लिये बर्खाउसन दोलन-निकष लिखें। हार्टले दोलित्र की कार्यविधि समझाइए। एक हार्टले दोलित्र 10 MHz की आवृत्ति पर दोलन कर रहा है। इसके कुल प्रेरकत्व  $L$  का मान ज्ञात कीजिए जो कि 5 pF वाले संधारित्र के साथ टैंक परिपथ बनाता है। (1+2+2)

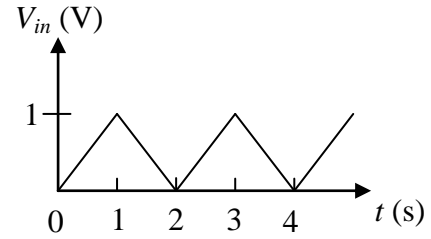
5. क) एक कला-विस्थापन दोलित्र में समान प्रकार के तीन RC भागों का प्रयोग किया गया है, जहां  $R = 10 \text{ k}\Omega$  है। इस दोलित्र से 1 kHz से 100 kHz परिसर (range) की आवृत्तियाँ जनित करने के लिए  $C$  के मान का परिसर ज्ञात कीजिए। (3)

ख) एक 5 V, 100 mA अधिकतम लोड धारा निर्गम वाला जेनर नियामक डिज़ाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। मान लें कि अनियमित निवेश वोल्टता 10 V तथा जेनर प्रचालन की न्यूनतम धारा 5 mA हैं। जेनर की वोल्टता एवं शक्ति सीमांक तथा प्रयुक्त प्रतिरोध का मान एवं शक्ति सीमांक बताएं। (7)

6. चित्र 2 (ख) में दिखाए गए तरंगरूप के लिए चित्र 2(क) के परिपथ का निर्गम तरंगरूप खींचें। (10)



चित्र 2(क)



चित्र 2(ख)

7. क) ऑप-एम्प का प्रयोग करके +1 लब्धि वाला अप्रतिलोमी प्रवर्धक डिज़ाइन करें और उसका परिपथ चित्र खींचें। (4)

ख) LM 317 का उपयोग करके 30V निर्गम वोल्टता प्रदान करने वाला वोल्टता नियामक डिज़ाइन करें। (4)

ग) श्रव्य तंत्रों में IC 741 ऑप-एम्प के स्थान पर विशिष्ट उद्देश्य प्रवर्धक IC का प्रयोग बेहतर क्यों समझा जाता है? (2)

8. केवल NOR गेटों का प्रयोग करके अर्धयोजक परिपथ बनाएं। (10)

9. क) Mod-3 ऊर्मिका गणित्र डिज़ाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। (3)

ख) एक 4-बिट वाले DAC में 0001 निवेश के लिए 0.8V निर्गम वोल्टता जनित होती है। इस DAC की अधिकतम निर्गम वोल्टता कितनी है? (2)

ग) 1 kHz आवृत्ति और  $\pm 10 \text{ V}$  आयाम वाली त्रिभुजाकार तरंग जनित करने के लिए मूल फलन जनित डिज़ाइन करें। (5)

\*\*\*\*\*