

परिशिष्ट - I की अनुसूची

स्तर और पाठ्यक्रम

सामान्य योग्यता परीक्षण के प्रश्न पत्र का स्तर वेसा ही होगा जैसा कि अभियंत्रण विज्ञान स्नातक से अपेक्षा की जाती है। अन्य विषयों के प्रश्न पत्रों का स्तर एक भारतीय विश्वविद्यालय में अभियंत्रण डिग्री स्तर की परीक्षा के अनुरूप होगा। किसी भी विषय में प्रायोगिक परीक्षा नहीं होगी।

सामान्य योग्यता परीक्षा

भाग (क) सामान्य अंग्रेजी:- अंग्रेजी का प्रश्न पत्र इस प्रकार होगा ताकि अभ्यर्थी की अंग्रेजी भाषा की समझ और शब्दों के कुशल प्रयोग की जांच हो सके।

भाग (ख) सामान्य अध्ययन:- सामान्य अध्ययन के प्रश्न पत्र में सम-सामयिक घटनाओं और ऐसी बातों की, उनके वैज्ञानिक पहलूओं पर ध्यान देते हुए, जानकारी सम्मिलित होगी जो प्रतिदिन के अनुभव में आती है तथा जिसकी अपेक्षा एक शिक्षित व्यक्ति से की जाती है प्रश्न-पत्र में भारतीय इतिहास एवं भूगोल के ऐसे प्रश्न भी सम्मिलित होंगे जिसका उत्तर अभ्यर्थी विशेष अध्ययन के बिना ही दे सकेंगे।

असैनिक अभियंत्रण

प्रश्न पत्र - I

(वस्तुनिष्ठ तथा परम्परागत दोनों प्रश्न पत्रों के लिए)

1. भवन निर्माण सामग्री:-

इमारती लकड़ी: विभिन्न प्रकार की संरचनात्मक इमारती लकड़ी, सघनता-नमी सम्बन्ध विभिन्न दिशाओं में सामर्थ्य सामर्थ्य दोष, अनुमेय प्रतिबल पर दोषों का प्रभाव परिरक्षण, शुष्क एवं आर्द्र अपक्षय, संरचना के लिए कोडीय प्रावधान, प्लाईवुड।

ईटे: किस्में, भारतीय मानक वर्गीकरण, अवशोषण, संतृप्ति, गुणक, चिनाई सामर्थ्य, चिनाई सामर्थ्य पर मसाले की सामर्थ्य का प्रभाव।

सीमेंट: विभिन्न प्रकार के मिश्रण, अवस्थापन काल, सामर्थ्य।

सीमेंट मसाला: मसाले के अवयव, अनुपात, जल-मांग, पलस्तर तथा चिनाई का मसाला।

कंक्रीट: जल/सीमेंट अनुपात का महत्त्व, सामर्थ्य, अधिमिश्रण सहित विभिन्न अवयव, सुकार्यता सामर्थ्य परीक्षण, प्रत्यास्थता, परीक्षण, मिश्र अभिकल्पन विधि।

2. **ठोस यांत्रिकी:** प्रत्यास्थपना नियतांक, प्रतिबल द्विविम प्रतिबल, प्रतिबल का मोर वृत्त, विकृति, द्वितीय विकृति, विकृति का मोर वृत्त, संयुक्त प्रतिबल, भंगता संबंधी प्रत्यास्था सिद्धांत, साधारण बंधन, अपरूपण, तृतीय और आयताकार खंडों की ऐंठन तथा साधारण अवयव।

3. **संरचनात्मक विश्लेषण:** शाफीय विधियों सहित विभिन्न विधियाँ। अनिर्धार्य ढाँचागत फ्रेमों का विश्लेषण-आघूर्ण वितरण, ढाल विश्लेष्य, दुर्नम्यता तथा बल विधि, ऊर्जा विधियाँ, मुलर-ब्रेसलॉ सिद्धांत तथा अनुप्रयोग, बीम्स तथा साधारण फ्रेमों का प्लास्टिक विश्लेषण-आकृति गुणक।

4. **इस्पात के ढांचों का अभिकल्पन:** कार्यशील प्रतिबल के सिद्धांत, संयोजनों का अभिकल्पन, साधारण अवयव, निर्मित खंड तथा ढांचे, औद्योगिक छतों का अभिकल्पन, चरम भारत अभिकल्पन के सिद्धांत, साधारण अवयवों तथा ढांचों का अभिकल्पन।

5. **कंक्रीट तथा चिनाई ढांचों का अभिकल्पन:** कंकन, अपरूपण, अक्षीय संपीडन और संयुक्त बल के सीमांत अवस्था का अभिकल्पन। स्लेबों, घरनों, दीवारों और नीवों के लिए कोडीय प्रावधान।

प्रतिबलिक कंक्रीट अभिकल्पन के सिद्धांत, सामग्री पूर्व प्रतिबलन विधि, हानियाँ/साधारण अवयवों और निर्धार्य ढांचों की अभिकल्पना, अनिर्धार्य ढांचों के पूर्व प्रतिबलन का परिचय।

आई0एस0कोडों के अनुसार ईट चिनाई का अभिकल्पन।

6. निर्माण पद्धति, आयोजना एवं प्रबंधन:

कंक्रीट उपस्कर: भार वाले घान मापक, मिक्सर भाइब्रेटर, घान संयंत्र, कंक्रीट पम्प, क्रेन, उच्चालक (हायस्ट), उत्थान उपस्कर।

मृदा कार्य उपस्कर: बिजली से चलनेवाले बेलचे, फावड़े डोजर, डम्पर, ट्रेलर्स तथा ट्रैक्टर, रॉलर्स, शीप फुट रॉलर्स, पम्प।

निर्माण, आयोजन तथा प्रबंधन: बार चार्ट, संयोजित बार चार्ट, कार्यक्रम संरचनाएँ, शरारेख क्रियाशीलता, कांतिक पथ, प्रायिकता, सक्रियता अवधि, घटना आधारित नेटवर्क, पीईआरटी नेटवर्क, समय-लागत अध्ययन, ध्वंस, संसाधन नियतन

असैनिक अभियंत्रण**प्रश्न पत्र - II**

(वस्तुनिष्ठ तथा परम्परागत दोनों प्रश्न पत्रों के लिए)

1. **(क) तरल यांत्रिकी:** मुक्त पृष्ठ वाहिका प्रवाह, नलिका प्रवाह ; तरह की विशेषताएँ, दबाव, प्रणोद, तरल गतिकी, प्रवाह समीकरणों का समाकलन, प्रवाह मापन ; सापेक्ष गति, संवगे का आघूर्ण, विस्कासिता, सीमांत परत तथा नियंत्रण, विकर्ष, उत्थापक, त्रिविम विश्लेषण निदर्शन, कोटरन, प्रवाह दोलन, मुक्त पृष्ठवाहिका-प्रवाह में संवगे तथा ऊर्जा सिद्धांत, प्रवाह नियंत्रण, जलोच्छाल, प्रवाह परिच्छेद और विशेषताएँ, सामान्य प्रवाह, प्रोत्कर्ष, नलिका प्रवाह में प्रवाह विकास तथा हानियाँ, मापन, साइफन, प्रोत्कर्ष तथा जलाघात, शक्तिप्रदाय नलिका नेटवर्क।
(ख) द्रवचालित मशीनें और जलशक्ति: अपकेन्द्री पम्प, किस्में, निष्पादन प्रचल, अनुमापन, समानान्तर पम्प, वायु भांड, निष्पादन प्राचल, द्रवचालित रैम, द्रवचालित टरबोईन, किस्में, निष्पादन प्राचल, नियंत्रण, वयन, विद्युत गृह, वर्गीकरण और अभिन्यास भण्डारन, जल संचयन, आपूर्ति नियंत्रण।
2. **क. जल विज्ञान:**
जल विज्ञानी चक्र, अंकेक्षण तथा संबंधित आंकड़ों का विश्लेषण, एक तथा संश्लिष्ट जलालेख, वाष्पन तथा वाष्पोत्सर्जन, बाढ़ एवं उसका प्रबंधन, पी0एम0एफ0 धाराएँ और उसका प्रमापन, नदी आकारिकीय, बाढ़ का मार्गाभिगमन, जलाशयों की क्षमता।
ख. जल संसाधन अभियंत्रण:
सार्वत्रिक जल संसाधन, जल के बहुदेशीय उपयोग, मृदा-संयंत्र-जल संबंध, सिंचाई प्रणालियाँ, जल मांग मूल्यांकन, भंडारण और उसके लाभ, भूमिगत जल लाभ और कूप जल अभियंत्रण, जल ग्रसन, जल निकास अभिलकल्पन, सिंचाई राजस्व दृढ़ किनारों वाली नगहरों का अभिकल्पन, नहर अभिकल्पन के बारे में लेसी तथा कर्षण बल की अवधारणा, नहरों की लाइनिंग, तलछट, नहरों में परिवहन, भाराश्रित बांधों के अनुत्पलावी तथा उत्पलावी परिच्छेद और उसका अभिकल्पन, ऊर्जा, क्षयकारक और पुच्छजल निर्धारण, हेडवक्रस का अभिकल्पन, वितरण कार्य, प्रतापों, प्रगामी जल निकास निर्माण कार्य ; निर्गम मार्गों का अभिकल्पन, नदी नियंत्रण।
3. **पर्यावरण अभियंत्रण:**
क. जलापूर्ति अभियंत्रण: आपूर्ति के श्रोत, प्राप्ति, अंतग्रहियों तथा चालकों का अभिकल्पन, मांग का आकलन, जल गुणता मानक, जल जनित रोगों का नियंत्रण, प्रारम्भिक तथा परवर्ती उपचार, उपचार एककों का विस्तारण एवं रखरखाव, उपचारित जल का परिवहन तथा वितरण की प्रणालियाँ, क्षरण तथा नियंत्रण, ग्रामीण जलापूर्ति, संस्थागत तथा औद्योगिक जलापूर्ति।
ख. अपशिष्ट जल अभियंत्रण: शहरों में बरसात के पानी की निकासी, मलजल का एकत्रीकरण और उसका निपटारा, सीवरों एवं मल जल व्यवस्था प्रणाली का अभिकल्पन, पम्पिंग, मलजल की विशेषताएँ और उसका उपचार, मलजल उपचार से

प्राप्त उत्पादों का निपटान, शांत प्रवाह पुनर्नवीकरण, मलजल का संस्थगत और औद्योगिक प्रबंधन, नलकारी प्रणालियाँ, ग्रामीण एवं उपनगरीय सफाई व्यवस्था।

ग. **ठोस अपशिष्ट:** श्रोत, वर्गीकरण, एकत्रीकरण और निपटान, कलवा स्थलों का अभिकल्पन और उसका प्रबंधन।

घ. **वायु तथा ध्वनि प्रदूषण पारिस्थितिकी**

4. क. **मृदा यांत्रिकी:** मृदा की विशेषताएँ, वर्गीकरण एवं अंतःसम्बद्ध, संहनन व्यवहार, संहनन की विधियाँ और उसका चयन, विशिष्ट चुम्बकशीलता और रिसन, प्रवाह जाल, प्रतिलोमित निस्पंदक, संपीड्यता और संपीडन, अपरूपण प्रतिरोध, प्रतिबल और भंगता, प्रयोगशालाओं और स्वस्थानों पर मृदा परीक्षण, प्रतिबल पथ और अनुप्रयोग, मृदा दाब सिद्धांत, मृदा में प्रतिबल वितरण, मृदा अन्वेषण, प्रतिदर्श-यंत्र, भारन परीक्षण, अंतर्वेशन परीक्षण।

ख. **नींव अभियंत्रण:** नींव के प्रकार, चयन, मानदंड, वहन क्षमता, निषेधन प्रयोगशाला तथा क्षेत्र परीक्षण, स्थूणों के प्रकार, उनके अभिकरण और अभिविन्यास, प्रसरणशील मृदा पर नींव, प्रसरण और इसकी रोकथाम, प्रसरणशील मृदा पर नींव बनाना।

5. क. **सर्वेक्षण:** सर्वेक्षणों का वर्गीकरण, पैमाने, परिशुद्धता, दूरियों का मापन-प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष पद्धतियाँ, प्रकाशित तथा इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ, दिशाओं का मापन, समपाश्र्वीय दिकसूचक, स्थानीय आकर्षण, थियोडोलाइट किस्में, ऊँचाई का मापना-साधनी (स्परिट) तथा त्रिकोणमितीय तलेक्षण, उभार निरूपण, समोच्चरेखाएँ, अंकीय उदविक्षेप निदर्शन संकल्पना, त्रिकोणन तथा चक्रपण द्वारा नियंत्रकों की स्थापना-प्रेक्षणों का मापन और समायोजन, निदेशांकों का अभिकलन, क्षेत्र संबंधी खगोल विज्ञान, अवस्थानिक प्रणाली की संकल्पना, प्लेन टेबल और फोटोग्रामीटरी द्वारा नक्शे बनाना, दूरस्था संवेदन संकल्पनाएँ, नक्शों के विकल्प।

ख. **परिवहन अभियंत्रण:** महामार्गों का आयोजन, संरेखण तथा ज्यामितीय अभिकल्प, क्षैतिज तथा उदग्र वक्र, ग्रेड पृथक्करण, विभिन्न पृष्ठों के लिए निर्माण सामग्री, निर्माण पद्धति आर उसका रखरखाव, पेवमेंट डिजायन के सिद्धांत, जल निकासी। यातायात सर्वेक्षण ; चैराह सिग्नल व्यवस्था, व्यापक पारगमन प्रणाली, अभिगम्यता, नेटवर्क तैयार करना, सुरंगें बनाना, संरेखण, निर्माण विधियाँ, गंदगी का निपटान, जल निकास, प्रकाश व्यवस्था और संवातायन, यातायात नियंत्रण, आपातकालीन प्रबंधन, रेलप्रणाली का आयोजन, गेज, पटरी, नियंत्रणों, पारगमन, रोलिंग स्टॉक, कर्षण शक्ति तथा रेल मार्गों का आधुनिकीकरण, रखरखाव ; अनुबद्ध कार्य ; डिब्बों की व्यवस्था। बंदरगाह-अभिविन्यास, नौपरिवहन मार्ग, लंगर डालना, स्थान निर्धारण, अपरदन और निक्षेपण सहित बलांचली परिवहन, गहराई मापन विधि ; शुष्क एवं जल गोदी, विभिन्न अंग और प्रचालन ; ज्वारीय आंकड़े और उसका विश्लेषण । विमानपतन ; विन्यास एवं अभिविन्यास, हवाई पट्टी तथा टैक्सी पथ अभिकल्प एवं जल निकासी व्यवस्था ; मण्डलन नियम ; दृष्टि सहायक उपकरण एवं हवाई यातायात नियंत्रण, हैलीपैड, हैंगर, सेवा उपस्कर।

यांत्रिक अभियंत्रण

प्रश्न पत्र - I

(वस्तुपरक तथा परम्परागत दोनों प्रश्न पत्रों के लिए)

1. **उष्मागतिकी, चक्र और आई सी इंजन:** मौलिक संकल्पना संवृत और विधिवृत तंत्र, उष्मा और कार्य, शून्य कोटि, प्रथम तथा द्वितीय नियम, अप्रवाही तथा प्रवाही प्रक्रमों में अनुप्रयोग एन्ट्रॉपी, उपलब्धता, अनुक्रमणीयता और उष्मागतिक संबंध, क्लोपिरॉन और वास्तविक गैस समीकरण/आदर्श गैसों और वाष्पों के गुण, मानक वाष्प, गैस शक्ति तथा प्रशीतन चक्र, द्विपद संपीडित्र, सी आई और एस0 आई0 इंजन, पूर्व ज्वलन, अधिस्फोटन और डीजल अधिस्फोटन, ईंधन अंतःक्षेपण और कार्बुरेशन, अधिभरण। टर्बो प्रोप और राकेट इंजन, इंजन शीतन, उत्सर्जन एवं नियंत्रण, फ्लू गैस विश्लेषण, कैलोरी मानों का मापन, पारंपरिक तथा नाभिकीय ईंधन, नाभिकीय शक्ति उत्पादन के अवयव।
2. **उष्मा अन्तरण तथा प्रशीतन और वातानुकूलन:** उष्मा अन्तरण की पद्धतियाँ, एकविमी अपरिवर्त्ती तथा परिवर्त्ती चालन, संयोजित परिया तथा तुल्य प्रतिरोध, विस्तारित पृष्ठों से ताप विसरण, उष्मा विनियमन, सर्वाण उष्मा अन्तरण गुणांक, स्तरीय तथा विक्षुब्ध प्रवाहों में तथा मुक्त और प्रणोदित संवहन हेतु उष्मा अंतरण के लिए आनुभविक सह संबंध, चपटी प्लेट के ऊपर तापीय सीमांत परत, विसरणी तथा संवहनी द्रव्यमान अंतरण के मूल तत्व, ब्लैक तथा विकिरण की मूल संकल्पनाएँ, संवेष्टन सिद्धांत और अनुणन, नेटवर्क विश्लेषण। उष्मा पम्प और प्रशीतक चक्र एवं प्रणाली। संघनित्रा वाष्पित तथा प्रसार युक्तियाँ, आद्रतामिति, चार्ट तथा वातानुकूलन में अनुप्रयोग, संवेध उष्मन तथा शीतन, प्रभावी तापमान, सुखद सूचकांक, भार परिकल्पन, सौर प्रशीतन, नियंत्रण, वाहिनी अभिकल्पन।
3. **तरल यांत्रिकी:** तरलों के गुणधर्म और उनका वर्गीकरण, दाबांतर-मापनमिति, निमज्जित पृष्ठों पर बल, दाब का केन्द्र, उत्प्लावकता, प्लावित पिण्डों के स्थायित्व के घटक, शुद्धगतिकी और गतिकी, आघूर्ण तथा असंपीड्य अश्यान प्रवाह, वेग विभव, निमज्जित पिण्डों पर दाब क्षेत्र तथा बल, बरनूली समीकरण, पाइपों में से पूर्ण विकसित प्रवाह, दाब पात गणनाएँ, प्रवाह दर तथा दाब मापन, सीमांत परत सिद्धांत के अवयव, समाकल उपागमन, स्तरीय तथा विक्षुब्ध प्रवाह, पृथक्करण, वियर तथा खांचों से प्रवाह, विद्युत वाहिका प्रवाह, जलोच्छाल। विमारहित संख्याएँ, विभागीय विश्लेषण, समरूपता तथा निदर्शन, एक विभागीय सम एन्ट्रॉपी प्रवाह, अभिलंब प्रधात तरंग, अभिसारी अपसारी वाहिनियों से प्रवाह, निर्यक प्रधात तरंग, रेले तथा फैनो रेखाएँ।
4. **तरल मशीनरी तथा भाप जनित्रा:** निष्पादन, द्रवचालित पम्प का प्रचालन तथा नियंत्रण और आवेग एवं प्रतिक्रिया टरबाइन, विशिष्ट चाल, वर्गीकरण। ऊर्जा अन्तरण, युग्मन, शक्ति संचरण, भाप जनित्रा, अग्नि नलिका तथा जल नलिका बॉयलर। तुंडों तथा विसरकों में से भाप का प्रवाह, आद्रता तथा संघनन। भाप तथा गैस टरबाइनों के विभिन्न प्रकार वेग आरेख। आंशिक प्रवेश। प्रत्यागामी, अपकेन्द्रीत तथा अक्षीय प्रवाह, संपीडक, बहुपर संपीडन, मैक संख्या की भूमिका, पुनः ताप, पुनर्जनन, दक्षता, अधिनियंत्रण।

यांत्रिक अभियंत्रण

प्रश्न पत्र - 2

(वस्तुपरक तथा परम्परागत दोनों प्रश्न पत्रों के लिए)

5. **मशीनों का सिद्धांत:** समतलीय यांत्रिकत्व का शुद्धगतिकी और गतिकी विश्लेषण, कैम्स, गियर्स तथा गियर मालाएँ, गतिपालक चक्र अधिनियंत्रण। दृढ़ पूर्णकों का संतुलन तथा क्षेत्र संतुलन। एकल तथा बहुसिलिंडर इंजनों का संतुलन। यांत्रिक तंत्रों का रेखीय कंपन विश्लेषण। शाफ्टों की क्रांतिक गति और क्रांतिक घूर्णी गति, स्वतः नियंत्रण।
6. **मशीन का अभिकल्पन:** जोड़ों का अभिकल्पन: कॉटर्स, कुंजियाँ, स्टलाइन्, वेल्डित जोड़ चूड़ीदार बंधक, व्यक्तिरण अन्वायोजन द्वारा निर्मित संधि। घर्षण चालन का अभिकल्पन: युग्म तथा ग्राम (क्लच) पट्टा चालन तथा श्रृंखला चालन। पावर स्क्रू शक्ति संचरण तंत्र का अभिकल्पन: गियर तथा गियर चालन, शैफ्ट तथा धुरी। तार-रज्जुवेय रिंग का अभिकल्प: द्रवगति वेयरिंग तथा रोजिंग एलिमेंट बेयरिंग।
7. **द्रव्यों का सार्मथ्य:** दो विमाओं में प्रतिबल और विकृति, मुख्य प्रतिबल और विकृति, मोहर निर्माण, रेखीय प्रत्यास्थ पदार्थ, समदैशिकता और विषम-दैशिकता, प्रतिबल-विकृति संबंध एक अक्षीय मारण, तापीय प्रतिबल। धरन:बंकन आघूर्ण और अपरूपण बल आरेख, बंकन प्रतिबल और धरन विशेष अपरूपण प्रतिबल वितरण। शैफ्टों की ऐंठन, कुंडलिनी स्प्रिंग, संयुक्त प्रतिबल, मोटी व पतली दीवारों वाले दाब पात्र, संपीडांग और स्तम्भ, विकृति ऊर्जा संकल्पना, विफलता सिद्धांत।
8. **अभियंत्रण पदार्थ:** ठोस पदार्थों की संरचना की मूल संकल्पनाएँ, किस्टलीय पदार्थ, क्रिस्टलीय पदार्थ में दोष, मिश्रधातु और द्विअंकी कला आरेख, सामान्य अभियंत्रण पदार्थों की संरचना और गुणधर्म, इस्पात का उष्मा उपचार, प्लास्टिक, मृत्तका और संयोजित पदार्थ विभिन्न पदार्थों के सामान्य अनुप्रयोग।
9. **उत्पादन अभियंत्रण:** धातु प्ररूपण: फोर्जन कर्षण और बहिर्बधन के मूल सिद्धांत: उच्च ऊर्जा दर प्ररूपण, घूर्ण धातु विज्ञान। धातु ढलाई: ढप्पा ढलाई, निवेश ढलाई, कोश गढ़ाई, उभकेन्द्री ढलाई, गेटिंग एवं आरोही अभिकल्प, गलन भट्ठियाँ। संविचरण प्रक्रम: गैस के सिद्धांत, आर्क, परिरक्षिक आर्क वेल्डिंग का सिद्धांत, अग्रिम वेल्डन प्रक्रम, वेल्डनीयता। कर्तन: खारादान, पेंच उत्पादन की विधियाँ बरमाई, बेघन मिलिंग, गियर विनिर्माण, सपाट सतहों का उत्पादन, पेषण और परिष्कृति प्रक्रम, कम्प्यूटर नियंत्रित विनिर्माण पद्धति सी0एन0सी0, डी0एन0सी0, एफ0एम0एस0 स्वचालन और रोबोटिक्स। कर्तन औजार पदार्थ, औजार ज्यामिती, औजार निघर्षण क्रिया विधि, औजार आयु और मशीन सुकरता, कर्तन बलों का मापन, मशीनन का आर्थिक विवेचन। अपरांतग मशीन प्रक्रम, जिग्स और अन्तायुक्रिया अन्वायोजन और सहिष्णुता पृष्ठ गठन का मापन, तुलनित्रा, मशीनरी औजारों का संरेखण परीक्षण और पुनर्नवीचन।

10. औद्योगिक अभियंत्रण:

उत्पादन योजना और नियंत्रण: पूर्वानुमान-गतिमान मध्यम, चरघातांकी मसृणीकरण, संक्रिया अनुसूचना, समन्वायोजन रोखा संतुलन, उत्पाद विकास, संतुलन स्तर विश्लेषण, धरिता योजना पर्ट और सी0पी0एम0 नियंत्रण संक्रिया - मालसूची नियंत्रण ए0बी0सी0 विश्लेषण, ई0ओ0क्यू0 निदर्श, पदार्थ आवश्यकता योजना, कृत्यक, मानक, कार्यमापन, गुणवत्ता प्रबंधन-गुणवत्ता विश्लेषण एवं नियंत्रण। संक्रिया अनुसंधान: रेखीय प्रोग्रामिंग-ग्राफीय और सिम्प्लैक्स विधियाँ, परिवहन और समुनेदशन निदर्श, एकक एवं पंक्ति निदर्श मूल्य।

मूल्य अभियंत्रण: लागत/मूल्य के लिए मूल्य विश्लेषण

11. **अभिकलन के घटक:** कम्प्यूटर संगठन, प्रवाह संचित्रण, सामान्य कम्प्यूटर भाषाओं - फोरट्रान, डी0बेस III, लोटस 1-2-3, C के अभिलक्षण और प्रारम्भिक क्रमादेशन।

SCHEDULE TO APPENDIX -I

Standard and Syllabi

The standard of paper in General Ability Test will be such as may be expected of an Engineering/Science Graduate. The standard of papers in other subjects will approximately be that of an Engineering Degree Examination of an Indian University. There will be no practical examination in any of the subjects.

GENERAL ABILITY TEST

Part A: General English. The question paper in General English will be designed to test the candidate's understanding of English and workmanlike use of words.

Part B: General Studies: The paper in General Studies will include knowledge of current events and of such matters as of everyday observation and experience in their scientific aspects as may be expected of an educated person. The paper will also include questions on History of India and Geography of a nature which candidates should be able to answer without special study.

CIVIL ENGINEERING**PAPER-I**

(For both objective and conventional type papers)

1. BUILDING MATERIALS

Timber : Different types and species of structural timber, density-moisture relationship, strength in different **directions**, defects, influence of defects on permissible stress, preservation, dry and wet rots, codal provisions for design, Plywood.

Bricks : Types, Indian Standard classification, absorption, saturation factor, strength in masonry, influence of mortars strength on masonry strength.

Cement : Compounds of, different types, setting times, strength. Cement Mortar : Ingredients, proportions, water demand, mortars for plastering and masonry. Concrete : Importance of W/C Ratio, Strength, ingredients including admixtures, workability, testing for strength, elasticity, non-destructive testing, mix design methods.

2. SOLID MECHANICS

Elastic constants, stress, plane stress, Mohr's circle of stress, strains, plane strain, Mohr's **circle** of strain, combined stress; Elastic theories of failure; Simple bending, shear; Torsion of circular and rectangular sections and simple members.

3. STRUCTURAL ANALYSIS

Analysis of determinate structures - different methods including graphical methods. Analysis of indeterminate skeletal frames - moment distribution, slope-deflection, stiffness and force methods, energy methods, Muller-Breslau principle and application. Plastic analysis of indeterminate beams and simple frames - shape factors.

4. DESIGN OF STEEL STRUCTURES

Principles of working stress method. Design of connections, simple members, Built-up sections and frames. Design of Industrial roofs; Principles of ultimate load design. Design of simple members and frames.

5. DESIGN OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

Limit state design for bending, shear, axial compression and combined forces. Codal provisions for slabs, beams, walls and footings. Working stress method of design of R.C. members.

Principles of prestressed concrete design, materials, methods of prestressing, losses. Design of simple members and determinate structures. Introductions to prestressing of indeterminate structures.

Design of brick masonry as per I.S. Codes.

6. CONSTRUCTION PRACTICE, PLANNING AND MANAGEMENT

Concreting Equipment: Weight Batcher, Mixer, vibrator, batching plant, concrete pump. Cranes, hoists, lifting equipment.

Earthwork Equipment :

Power shovel, hoe, dozer, dumper, trailers and tractor, rollers, sheep foot rollers, pumps.

Construction, Planning and Management:

Bar chart, linked bar chart, work-break down structures, Activity - on - arrow diagrams.

Critical path, probabilistic activity durations; Event-based networks.

PERT network: Time-cost study, crashing; Resource allocation.

**CIVIL ENGINEERING
PAPER-II**

(For both objective and conventional type papers)

1. (a) FLUID MECHANICS, OPEN CHANNEL FLOW, PIPE FLOW:

Fluid Properties, Pressure, Thrust, Buoyancy; Flow Kinematics; Integration of flow equations; Flow measurement; Relative motion; Moment of momentum; Viscosity, Boundary layer and Control, Drag, Lift; dimensional Analysis, Modelling; Cavitation; Flow oscillations; Momentum and Energy principles in Open channel flow, Flow controls, Hydraulic jump, Flow sections and properties; Normal flow, Gradually varied flow; Surges; Flow development and losses in pipe flows, Measurements; Siphons; Surges and Water hammer; Delivery of Power Pipe networks.

(b) HYDRAULIC MACHINES AND HYDROPOWER:

Centrifugal pumps, types, performance parameters, scaling, pumps in parallel; Reciprocating pumps, air vessels, performance parameters; Hydraulic ram; Hydraulic turbines, types, performance parameters, controls, choice; Power house, classification and layout, storage, pondage, control of supply.

2. (a) HYDROLOGY :

Hydrological cycle, precipitation and related data analyses, PMP, unit and synthetic hydrographs; Evaporation and transpiration; Floods and their management, PMF; Streams and their gauging; River morphology; Routing of floods; Capacity of Reservoirs.

(b) WATER RESOURCES ENGINEERING :

Water resources of the globe: Multipurpose uses of Water: Soil-Plant-Water relationships, irrigation systems, water demand assessment; Storages and their yields, ground water yield and well hydraulics; Waterlogging, drainage design; Irrigation revenue; Design of rigid boundary canals, Lacey's and Tractive force concepts in canal design, lining of canals; Sediment, transport in canals; Non-Overflow and overflow sections of gravity dams and their design, Energy dissipators and tailwater rating; Design of headworks, distribution works, falls, cross-drainage works, outlets; River training.

3. ENVIRONMENTAL ENGINEERING

(a) WATER SUPPLY ENGINEERING :

Sources of supply, yields, design of intakes and conductors; Estimation of demand; Water quality standards; Control of Water-borne diseases; Primary and secondary treatment, detailing and maintenance of treatment units; Conveyance and distribution systems of treated water, leakages and control; Rural water supply; Institutional and industrial water supply.

(b) WASTE WATER ENGINEERING:

Urban rain water disposal; Systems of sewage collection and disposal; Design of sewers and sewerage systems; pumping; Characteristics of sewage and its treatment, Disposal of products of sewage treatment, streamflow rejuvenation Institutional and industrial sewage management: Plumbing Systems; Rural and semi-urban sanitation.

(c) SOLID WASTE MANAGEMENT

Source, classification, collection and disposal; Design and Management of landfills.

(d) AIR AND NOISE POLLUTION AND ECOLOGY:

4 (a) SOIL MECHANICS:

Properties of soil, classification and interrelationship; Compaction behaviour, methods of compaction and their choice; Permeability and seepage, flow nets, Inverted filters; Compressibility and consolidation; Shearing resistance, stresses and failure; soil testing in laboratory and in-situ; Stress path and applications; Earth pressure theories, stress distribution in soil; soil exploration, samplers, load tests, penetration tests.

(b) FOUNDATION ENGINEERING :

Types of foundations, Selection criteria, bearing capacity, settlement, laboratory and field tests; Types of piles and their design and layout, Foundations on expansive soils, swelling and its prevention, foundation on swelling soils.

5. (a) SURVEYING :

Classification of surveys, scales, accuracy; Measurement of distances - direct and indirect methods; optical and electronic devices; Measurement of directions, prismatic compass, local attraction; Theodolites - types; Measurement of elevations - Spirit and trigonometric levelling; Relief representation; Contours; Digital elevation modelling concept; Establishment of control by triangulations and traversing - measurements and adjustment of observations, computation of coordinates; Field astronomy, Concept of global positioning system; Map preparation by plane tabling and by photogrammetry; Remote sensing concepts, map substitutes.

b) TRANSPORTATION ENGINEERING :

Planning of highway systems, alignment and geometric design, horizontal and vertical curves, grade separation; Materials and construction methods for different surfaces and maintenance; Principles of pavement design; Drainage. Traffic surveys, Intersections, signalling; Mass transit systems, accessibility, networking. Tunnelling, alignment, methods of construction, disposal of muck, drainage, lighting and ventilation, traffic control, emergency management. Planning of railway systems, terminology and designs, relating to gauge, track, controls, transits, rolling stock, tractive power and track modernisation; Maintenance; Appurtenant works; Containerisation. Harbours - layouts, shipping lanes, anchoring, location identification; Littoral transport with erosion and deposition; sounding methods; Dry and Wet docks, components and operational Tidal data and analyses. Airports - layout and orientation; Runway and taxiway design and drainage management; Zoning laws; Visual aids and air traffic

MECHANICAL ENGINEERING

(For both objective and conventional type papers)

PAPER-I

1. Thermodynamics, Cycles and IC Engines : Basic concepts, Open and Closed systems, Heat and work, Zeroth, First and Second Law, Application to non-flow and Flow processors. Entropy, Availability, Irreversibility and Tds relations. Claperyron and real gas equations, Properties of ideal gases and vapours, Standard vapour, Gas power and Refrigeration Cycles. Two stage compressor. C-I and S.I Engines. Pre-ignition, Detonation and Diesel-knock, Fuel injection and Carburation, Supercharging. Turbo-prop and Rocket engines, Engine Cooling, Emission & Control, Flue gas analysis, Measurement of Calorific values. Conventional and Nuclear fueis, Elements of Nuclear power production.

2. Heat Transfer and Refrigeration and Air-conditioning : Modes of heat transfer, One dimensional steady and unsteady conduction. Composite slab and Equivalent Resistance. Heat dissipation from extended surfaces, Heat exchangers, Overall heat transfer co-efficient, Empirical correlations for heat transfer in laminar and turbulent flows and for free and forced Convection, Thermal boundary layer over a flat plate. Fundamentals of diffusive and connective mass transfer, Black body and basic concepts in Radiation, Enclosure theory, Shape factor, Net work analysis. Heat pump and Refrigeration cycles and systems, Refrigerants. Condensers, Evaporates and Expansion devices, Psychrometry, Charts and application to air conditioning, Sensible heating and cooling, Effective temperature, Comfort indices, Load calculations, Solar refrigeration, controls, Duct design.

3. Fluid Mechanics.

Properties and classification of fluids, Manometry, forces on immersed surfaces, Center of pressure, Buoyancy, Elements of stability of floatation bodies. Kinematics and Dynamics. Irrotational and incompressible. Inviscid flow. Velocity potential, Pressure field and Forces on immersed bodies. Bernoulli's equation, Fully developed flow through pipes, Pressure drop calculations, Measurement of flow rate and Pressure drop. Elements of boundary layer theory, Integral approach, Laminar and turbulent flows, Separations. Flow over weirs and notches. Open channel flow, Hydraulic jump. Dimensionless numbers, Dimensional analysis, Similitude and

modeling. One-dimensional isentropic flow, Normal shock wave, Flow through convergent - divergent ducts, Oblique shock-wave, Rayleigh and Fanno lines.

4. Fluid Machinery and Steam Generators.

Performance, Operation and control of hydraulic Pump and impulse an reaction Turbines, Specific speed, Classification. Energy transfer, Coupling, Power transmission, Steam generators Fire-tube and water-tube boilers. Flow of steam through Nozzles and Diffusers, Wetness and condensation. Various types of steam and gas Turbines, Velocity diagrams. Partial admission. Reciprocating, Centrifugal and axial flow Compressors, Multistage compression, role of Mach Number, Reheat, Regeneration, Efficiency, Governance.

MECHANICAL ENGINEERING
PAPER - II
(For both objective and conventional type papers)

5. THEORY OF MACHINES:

Kinematic and dynamic analysis of planer mechanisms. Cams. Gears and gear trains. Flywheels. Governors. Balancing of rigid rotors and field balancing. Balancing of single and multi cylinder engines, Linear vibration analysis of mechanical systems. Critical speeds and whirling of shafts Automatic controls.

6. MACHINE DESIGN :

Design of Joints : cotters, keys, spines, welded joints, threaded fasteners, joints formed by interference fits. Design of friction drives : couplings and clutches, belt and chain drives, power screws. Design of Power transmission systems : gears and gear drives shaft and axle, wire ropes. Design of bearings : hydrodynamics bearings and rolling element bearings.

7. STRENGTH OF MATERIALS

Stress and strain in two dimensions, Principal stresses and strains, Mohr's construction, linear elastic materials, isotropy and anisotropy, stress-strain relations, uniaxial loading, thermal stresses. Beams : Bending moment and shear force diagram, bending stresses and deflection of beams. Shear stress distribution. Torsion of shafts, helical springs. Combined stresses, thick-and thin-walled pressure vessels. Struts and columns. Strain energy concepts and theories of failure.

8. ENGINEERING MATERIALS :

Basic concepts on **structure of solids. Crystalline materials. Defects in crystalline materials. Alloys and binary phase diagrams.** Structure and properties of common engineering materials. Heat treatment of steels. Plastics, Ceramics and composite materials. Common applications of various materials.

9. PRODUCTION ENGINEERING

Metal Forming : Basic Principles of forging, drawing and extrusion; High energy rate forming; Powder metallurgy.

Metal Casting : Die casting, investment casting, Shell Moulding, Centrifugal Casting, Gating and Riser design; melting furnaces.

Fabrication Processes : Principles of Gas, Arc, Shielded arc Welding; Advanced Welding Processes, Weld ability; Metallurgy of Welding.

Metal Cutting : Turning, Methods of Screw Production, Drilling, Boring, Milling, ?ar Manufacturing, Production of fiat surfaces, Grinding and Finishing Processes. Computer Controlled Manufacturing Systems-CNC, DNC, FMS, Automation and Robotics.

Cutting Tools Materials, Tool Geometry, Mechanism of Tool Wear, Tool Life and Machinability; Measurement of cutting forces, Economics of Machining Processes. Jigs and Fixtures. Fits and tolerances, Measurement of surface texture, Comparators Alignment tests and reconditioning of Machine Tools.

10. INDUSTRIAL ENGINEERING :

Production Planning and Control : Forecasting - Moving average, exponential smoothing, Operations, scheduling; assembly line balancing. Product development, Break-even analysis, Capacity planning, PERT and CPM.

Control Operations : Inventory control ABC analysis, EOQ model, Materials requirement planning. Job design, Job standards, Work measurement, Quality Management - Quality analysis and control.

Operations Research: Linear Programming - Graphical and Simplex methods. Transportation and assignment models. Single server queuing model.

Value Engineering : Value analysis for cost/value.

11. ELEMENTS OF COMPUTATION :

Computer Organisation, Flow charting, Features of Common computer Languages -FORTRAN, d Base III, Lotus 1-2-3, C and elementary Programming.