



मध्य प्रदेश लोक सेवा आयोग

राज्य अभियांत्रिकी सेवा परीक्षा परीक्षा योजना

(क) सेवा में सम्मिलित पद :- राज्य अभियांत्रिकी सेवा में सम्मिलित पदों का विवरण निम्नानुसार है:-

क्र.	पद का नाम	अनिवार्य शैक्षणिक अर्हता	संबंधित अभियांत्रिकी विषय
1	सहायक यंत्री (सिविल), लोक निर्माण विभाग	बी. ई. (सिविल)	Civil Engineering
2	सहायक यंत्री (सिविल), लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग		
7	सहायक यंत्री (यांत्रिकी), लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग	बी. ई. (मेकेनिकल)	Mechanical Engineering

चयन के स्तर :- चयन के निम्नानुसार तीन स्तर होंगे :-

- (अ) प्रारम्भिक परीक्षा -500 अंक (छानबीन परीक्षा)
 (ब) मुख्य परीक्षा -600 अंक
 (स) साक्षात्कार -75 अंक

(अ) प्रारम्भिक परीक्षा:-

प्रारम्भिक परीक्षा ऑनलाइन पद्धति से आयोजित की जायेगी. प्रारम्भिक परीक्षा के प्रश्न-पत्र तथा अंक विवरण निम्नानुसार है:-

			अंक
प्रथम प्रश्न-पत्र	सामान्य अभियोग्यता (प्रत्येक प्रश्न 2 अंक)		200
	खंड-अ	भारत का सामान्य अध्ययन, मध्यप्रदेश के विशेष सन्दर्भ में	100
	खंड-ब	हिन्दी भाषा	50
	खंड-स	English Language	50
द्वितीय प्रश्न-पत्र	संबंधित अभियांत्रिकी विषय (प्रत्येक प्रश्न 3 अंक)		300
	ऑनलाइन प्रारम्भिक परीक्षा के कुल अंक		500

प्रश्न-पत्र योजना :

- (1) दोनों प्रश्न-पत्र वस्तुनिष्ठ (बहुविकल्प) प्रकार के होंगे। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (A, B, C, D) होंगे। अभ्यर्थी को सही उत्तर का चयन करना होगा.
- (2) प्रथम प्रश्न-पत्र सामान्य अभियोग्यता का होगा जिसमें दो खंड होंगे। खंड (अ) "भारत का सामान्य अध्ययन, मध्यप्रदेश के विशेष सन्दर्भ में" से 2-2 अंक के कुल 50 प्रश्न होंगे तथा खंड (ब)-1-

इस प्रकार प्रथम प्रश्न-पत्र में कुल 100 प्रश्न होंगे तथा उसका पूर्णांक 200 होगा ।

- (3) द्वितीय प्रश्न-पत्र अभियांत्रिकी विषय का होगा जिसमें 3-3 अंकों के कुल 100 प्रश्न पूछे जायेंगे । इस प्रकार इस प्रश्न-पत्र का पूर्णांक 300 होगा । अभियांत्रिकी विषय के प्रश्न-पत्र में मुख्य परीक्षा हेतु निर्धारित अभियांत्रिकी विषयों के प्रथम तथा द्वितीय प्रश्न-पत्र के पाठ्यक्रम से 50-50 प्रश्न पूछे जायेंगे।
- (4) प्रत्येक प्रश्न-पत्र की अवधि 2 घंटे की होगी । प्रथम प्रश्न-पत्र का खंड (अ) हिन्दी तथा अंग्रेज़ी दोनों भाषाओं में होगा, खंड (ब)-1 केवल हिन्दी भाषा में तथा (ब)-2 केवल अंग्रेज़ी भाषा में होगा. संबंधित अभियांत्रिकी विषय का द्वितीय प्रश्न-पत्र केवल अंग्रेज़ी भाषा में होगा ।

ऑनलाइन प्रारम्भिक परीक्षा के उत्तीर्णांक :

ऑनलाइन प्रारम्भिक परीक्षा में उत्तीर्ण होने हेतु अभ्यर्थी को प्रत्येक प्रश्न-पत्र में 40% अंक प्राप्त करना अनिवार्य होगा । मध्य प्रदेश हेतु अधिसूचित अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति, अन्य पिछड़ा वर्ग तथा निःशक्त श्रेणी के ऐसे अभ्यर्थियों को जो मध्य प्रदेश के मूल निवासी हैं, उत्तीर्णांक में 10 प्रतिशत की छूट दी जायेगी तथा उन्हें ऑनलाइन प्रारम्भिक परीक्षा में उत्तीर्ण होने हेतु प्रत्येक प्रश्न-पत्र में न्यूनतम 30% अंक प्राप्त करना अनिवार्य होगा । ऑनलाइन प्रारम्भिक परीक्षा में प्राप्त अंको के गुणानुक्रम के आधार पर विभिन्न प्रवर्गों से भरी जाने वाली कुल रिक्तियों की संख्या के 15 गुना तथा समान अंक प्राप्त करने वाले अभ्यर्थी मुख्य परीक्षा हेतु अर्ह घोषित किये जायेंगे ।

(ब) मुख्य परीक्षा:-

प्रारम्भिक परीक्षा में सफल आवेदकों को मुख्य परीक्षा में प्रवेश दिया जायेगा. मुख्य परीक्षा में संबंधित अभियांत्रिकी विषय के पारम्परिक विवरणात्मक प्रकार के दो प्रश्न पत्र होंगे. प्रत्येक प्रश्न पत्र 300 अंकों का होगा. इस प्रकार मुख्य परीक्षा का पूर्णांक 600 होगा.

मुख्य परीक्षा के उत्तीर्णांक :

मुख्य परीक्षा में उत्तीर्ण होने हेतु अभ्यर्थी को प्रत्येक प्रश्न-पत्र में 40% अंक प्राप्त करना अनिवार्य होगा । मध्य प्रदेश हेतु अधिसूचित अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति, अन्य पिछड़ा वर्ग तथा निःशक्त श्रेणी के ऐसे अभ्यर्थियों को जो मध्य प्रदेश के मूल निवासी हैं, उत्तीर्णांक में 10 प्रतिशत की छूट दी जायेगी तथा उन्हें मुख्य परीक्षा में उत्तीर्ण होने हेतु प्रत्येक प्रश्न-पत्र में न्यूनतम 30% अंक प्राप्त करना अनिवार्य होगा । मुख्य परीक्षा में प्राप्त अंको के गुणानुक्रम के आधार पर विभिन्न प्रवर्गों से भरी जाने वाली कुल रिक्तियों की संख्या के तीन गुना तथा समान अंक प्राप्त करने वाले अभ्यर्थी साक्षात्कार हेतु अभिलेख प्रेषण हेतु सफल घोषित किये जायेंगे । केवल वे अभ्यर्थी साक्षात्कार हेतु आमन्त्रित किये जायेंगे जो अभिलेखों की सूक्ष्म जांच में अर्ह पाये जायेंगे.

(स) साक्षात्कार:-

साक्षात्कार 75 अंकों का होगा. साक्षात्कार हेतु कोई न्यूनतम उत्तीर्णांक निर्धारित नहीं है.

अंतिम चयनक्रम मुख्य परीक्षा तथा साक्षात्कार में कुल प्राप्त अंकों के गुणानुक्रम तथा जो पद एक से अधिक विभाग हेतु विज्ञापित है उनके सन्दर्भ में अभ्यर्थी द्वारा साक्षात्कार के पूर्व प्रस्तुत अग्रमान्यता-पत्रक (जिसमें अभ्यर्थी पद तथा विभाग के सन्दर्भ में अपनी अग्रमान्यता प्रस्तुत करेगा) के आधार पर घोषित किया जायेगा। प्रारम्भिक परीक्षा केवल एक छानबीन परीक्षा है अतः प्रारम्भिक परीक्षा में प्राप्त अंकों की अन्तिम चयन में कोई भूमिका नहीं होगी.

**STATE ENGINEERING SERVICES
PRILIMINARY EXAMINATION**

प्रथम प्रश्नपत्र

सामान्य अभियोग्यता

खंड – (अ) भारत का सामान्य अध्ययन, मध्यप्रदेश के विशेष सन्दर्भ में

1. भूगोल

मध्यप्रदेश का सामान्य परिचय, क्षेत्र, भूस्वरूप एवं संरचना, भौतिक एवं भौगोलिक क्षेत्र तथा जलवायु।

2. मध्यप्रदेश के प्राकृतिक संसाधन

1. खनिज संपदा

2. वन संपदा एवं वन जीवन

3. कृषि एवं पशुपालन : फसलों का क्षेत्रीय वितरण, कृषि का योजनाबद्ध विकास, हरित क्रांति, पशुधन का विकास।

4. जल संसाधन : सिंचाई का विकास एवं सिंचाई परियोजनाएँ।

3. मानव संसाधन

जनसंख्या, जनसंख्या घनत्व, शहरी एवं ग्रामीण जन संख्या, साक्षरता एवं श्रमशक्ति।

4. उर्जा संसाधन

इसमें परंपरागत एवं अपरंपरागत उर्जा के संसाधन तथा उनके मानवीय जीवन में उपयोग से संबंधित प्रश्न होंगे।

5. उद्योग

इसमें प्रदेश के उद्योगों के प्रकार एवं आकार तथा उनके राज्य की अर्थ व्यवस्था पर प्रभाव से संबंधित प्रश्न होंगे।

6. पर्यावरण

पर्यावरण एवं उनके संरक्षण, प्रदूषण, प्राकृतिक आपदा तथा इनका मानवीय जीवन की गुणवत्ता पर होने वाले प्रभावों से संबंधित प्रश्न होंगे।

7. योजनाएं एवं मूल्यांकन

इसमें पंचवर्षीय योजनाओं के अभी तक के विभिन्न पहलूओं, विभिन्न कार्यक्रमों जो शहरी एवं ग्रामीण विकास के संबंध में हो तथा आर्थिक योजनाओं के मूल्यांकन तथा देश के परिप्रेक्ष्य में मध्यप्रदेश की सापेक्षित स्थिति से संबंधित प्रश्न होंगे।

8. मध्यप्रदेश की प्रशासनिक संरचना

इसमें मध्यप्रदेश की विभिन्न प्रशासनिक इकाइयों जैसे संभाग, जिला, तहसील एवं विकास खण्डों का आपसी संबंध एवं प्रशासनिक संरचना से संबंधित अभ्यर्थियों के ज्ञान का परीक्षण करना होगा।

9. ग्रामीण एवं शहरी प्रशासनिक संरचना

पंचायती राज, नगर पालिका एवं नगर निगम की संरचना एवं प्रशासनिक ढांचे से संबंधित सामान्य ज्ञान के प्रश्न अभ्यर्थियों से पूछे जायेंगे।

10. खेलकूद

इसमें मध्यप्रदेश के राजकीय पुरस्कारों, व्यक्तित्वों एवं शासकीय तथा अशासकीय संगठनों के योगदान से संबंधित प्रश्न होंगे।

11. मध्यप्रदेश की संस्कृति , साहित्य, संगीत , नृत्य ,कला एवं इतिहास ,

1. संस्कृति

प्रकृति, प्रकार एवं मुख्य-मुख्य बातें तथा मानव जीवन पर उनके प्रभाव से संबंधित प्रश्न होंगे।

2. साहित्य

1. प्राचीन – कालिदास , भर्तृहरि, भवभूति व बाणभट्ट।

2. मध्यकालीन –केशव , पद्माकर , भूषण।

3. आधुनिक – पं. माखनलाल चतुर्वेदी , सुभद्राकुमारी चौहान, गजानन माधव “मुक्तिबोध”, बालकृष्ण शर्मा “नवीन”, भवनीप्रसाद मिश्र , हरिशंकर परसाई , शरद जोशी , मूल्लारामोजी ,डॉ. शिवमंगल सिंह सुमन तथा नंद दुलारे बाजपेयी।

4. लोक साहित्य – मध्यप्रदेश की बोलियाँ।

3. संगीत एवं नृत्य परम्परा

1. संगीत परम्परा – तानसेन , उस्ताद अलाउद्दीन खाँ , उस्ताद हाफिज अली खाँ , पंडित किशनराव , शंकर पंडित , राजाभैया पूछवाले , उस्ताद अमीर खाँ , कुमार गंधर्व, महाराज चक्रधरसिंह, पंडित कार्तिकराम।

2. नृत्य परम्परा – लोक संगीत की प्रमुख शैलिया , प्रमुख लोक नृत्य।

4. कला

सामान्य प्रवृत्ति के प्रश्नों में भित्ति चित्रकला , लोक चित्रकला , आधुनिक चित्रकला के घराने एवं प्रमुख चित्रकार शामिल होंगे। इसमें प्रमुख लोक कलाओं एवं अन्य विभिन्न रंगमंचों से संबंधित प्रश्न भी होंगे।

5. प्रमुख अनुसूचित जनजाति

प्रमुख अनुसूचित जन जातियों के नाम , अभिलक्षण , अधिवास , मुख्य मेले एवं तीज त्यौहार तथा सांस्कृतिक संरचना से संबंधित सामान्य ज्ञान के मूल्यांकन के लिये प्रश्न पूछे जायेंगे। इसमें म.प्र. शासन के द्वारा अनुसूचित जनजातियों के उत्थान से संबंधित कार्यक्रमों पर भी प्रश्न होंगे।

6. संस्कृति के क्षेत्र में म.प्र. शासन के कार्यक्रम

अभ्यर्थियों से साहित्यिक अकादमियों एवं संस्थानों से संबंधित सामान्य ज्ञान के मूल्यांकन के लिये प्रश्न पूछे जायेंगे। संगीत तथा चित्रकला के विविध घराने से संबंधित तथा संस्कृति मेलों से संबंधित प्रश्न होंगे। साहित्य ,संगीत एवं ललितकलाओं में प्रमुख योगदान के लिये शासन द्वारा दिये जाने वाले विभिन्न पुरस्कारों से संबंधित प्रश्न होंगे।

7. पुरातात्विक विरासत

प्रमुख ऐतिहासिक, पुरातात्विक एवं पर्यटन स्थानों से संबंधित सामान्य ज्ञान के प्रश्न होंगे।

8. मध्यप्रदेश की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

मध्यप्रदेश का गठन , मध्यप्रदेश के प्रमुख राजवंशों एवं शासकों पर प्रश्न होंगे। इसमें स्वतंत्रता आन्दोलन में मध्यप्रदेश के योगदान पर भी प्रश्न होंगे।

1. Geography

General Introduction of Madhya Pradesh, area, topography and structure, physical and geographic areas and climate.

2. Natural Resources of Madhya Pradesh

Mineral Wealth.

Forest Wealth and Wild Life.

Agriculture and Live stock, Regional distribution of crops, planned development of Agriculture, Green Revolution, Development of Live stock.

Water Resources - Development of Irrigation and Irrigation projects.

3. Human Resources

Population, Population Density, Urban and Rural population, Literacy and Labours.

4. Energy Resources

Questions will attempt to assess the general awareness of candidates about the conventional and non-conventional sources of energy and their uses in human life.

5. Industries

Attempt will be made to assess the general awareness of candidates about the types and size of industries and their impact on state economy.

6. Environment

Questions will be related to environment and its protection, pollution, natural climates and their impact on quality of human life.

7. Planning and Evaluation

Attempt will be to assess the general awareness of candidates about different aspect of five year plans till date, various programmes of urban and rural development, economic planning and its evaluation and status of Madhya Pradesh in the context of Country.

8. Administrative Structure of Madhya Pradesh

Questions will be related to general knowledge of candidates about administrative units - Division, District, Tehsil and Development-Blocks; their relationship and administrative structure.

9. Rural and Urban Administrative Structure

Questions will be pertaining to the general knowledge of candidate about organization and administrative structure of Pachayati Raj, Municipality and Municipal corporation.

10. Games and Sports

Attempt will be made to assess the awareness of candidates related to organization, management and facilities for different games and sports. The questions will also be related to different State awards, and personalities and contribution of Government and non Government agencies.

11. Culture, Literature, Music, Dance, Arts and History of Madhya Pradesh

1. Culture

The questions will be related to nature, types their salient features and impact on human life.

2. Literature

(1) Ancient - Kalidas, Bharthari, Bhavbhuti, Vanabhata.

- (3) Modern - Pandit Makhanlal Chaturvedi, Subhadra Kumari Chauhan, Gajanan Madhav Muktibodh, Balkrishna Sharma "Navin", Bhavani Prasad Mishra, Harishankar Parsai, Sharad Joshi, Mulla Ramoozi, Shiv-Mangal Singh, Suman and Nanddulare Vajpai
- (4) Folk Literature / Dialects of Madhya Pradesh. Isuri, Singaji..

3. Music & Dance Tradition

- (1) **Music Tradition** - Tansen, Ustad Allaauddin Khan, Ustad Hafiz Ali Khan, Pandit Krishna Rao, Shankar Pandit, Rajabhaiya Poonchwale, Ustad Amir Khan, Kumar Gandharva, Maharaj Chakradhar Singh Pandit Kartik Ram.
- (2) **Dance tradition** - Major styles of folk music, major folk dances.

4. Arts

Questions of general nature will be related to characteristics of Rock painting, folk painting, modern painting school and important painters. It will also have questions related to major folk and other theatres.

5. Major Scheduled Tribes

It will assess the general awareness of candidates related to names, characteristics, habitats, major fairs and festivals and cultural structure of major scheduled tribes. It will also have questions related to different programmes of State Government for the upliftment of Scheduled Tribes.

6. Programmes of State Government in the field of Culture

The questions will attempt to assess general knowledge of the candidate related to literary academics and institutions. The questions will also be related to different Music and Fine Arts Schools and Cultural festivals. There will be questions awards given by the state for the significant contribution in the field of literature, music and fine arts.

7. Archaeological Heritage

The questions of general knowledge will be related to significance and characteristics of major historical, archaeological and tourist places.

8. Historical perspective of Madhya Pradesh

The questions will be related to creation of M.P. and important dynasties and rules of M.P., It will also have questions related to contribution of M.P. in freedom movement.

खण्ड (ब) हिन्दी भाषा

- व्याकरण संबंधी वस्तुनिष्ठ प्रश्न जिसमें संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, संधि, समास, कारक, आधारित वस्तुनिष्ठ प्रश्न पूछे जायेंगे।
- वाक्य संरचना, वाक्य के प्रकार, वाक्यगत अशुद्धि, शब्दगत अशुद्धि एवं तत्सम, तद्भव से संबंधित वस्तुनिष्ठ प्रश्न पूछे जायेंगे।
- पाश्चात्तिक शब्द (प्रशासनिक शब्द), विलोम शब्द, पर्यायवाची शब्द, मुहावरे, कहावतें, प्रारूप लेखन, संक्षेपण, आधारित प्रश्न होंगे।
- अपठित गद्यांश से संबंधित 5 वस्तुनिष्ठ प्रश्न पूछे जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का होगा।

The syllabus for the examination General English will be as follows-

The objective type question paper will carry maximum 25 marks each question of one mark.

- . Applied grammar containing topics like parts of speech vocabulary, Active Passive, Direct and indirect speech, Transformation of sentence.
- Sentence completion questions (fill in the blanks) These will be of the nature of multiple choice questions.
- Questions on reading comprehension (Based on an unseen passage each).

द्वितीय प्रश्नपत्र

अभियांत्रिकी विषय

अभियांत्रिकी विषय के प्रश्न-पत्र में मुख्य परीक्षा हेतु निर्धारित प्रथम तथा द्वितीय प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम से 50-50 प्रश्न पूछे जायेंगे .

CIVIL ENGINEERING (CODE NO. 01)

PAPER - I

1. Structural Analysis

Determinate and Indeterminate Structures, Degrees of Freedom. Static and Kinematic indeterminacy, Principle of Superposition, Virtual Work, Energy theorem, Deflection of Trusses, Redundant Frames.

Analysis of Determinate and Indeterminate Arches, their influence lines.

Rolling loads, influence lines for Determinate Beams and Pin-jointed Frames. Mullar Breslau's Principle and influence lines for Indeterminate Beams and Frames.

Slope Deflection, Moment Distribution and Kani's methods. Column Analogy, Energy Methods for analysis of indeterminate beams and frames. approximate methods for analysis of Rigid Frames.

Matrix Methods of analysis, Stiffness and Flexibility Matrices of Beams. Frames & Trusses, Elements of Plastic analysis.

2. Structural Design

(1) Steel Design

Factors of Safety and Load Factors.

Rivetted and Welded connections of Members, Design of Tension, Compression and Flexural members, built-up beams and Plate Girder Slab and Gussseted Bases for Columns, Design of Roof Trusses. Purling and Coverings, Structural Steel tubes and their connections Industrial and Multi-Storyed Buildings Water tank and supporting tower's design. Plastic Design of Continuous Beams & Frames.

(2) R.C. Design

Working Stress and Limit State methods for design of Rectangular, T and L Beams, Slabs and Columns.

Isolated and Combined footings, Raft Foundations.

Overhead, Resting on ground and Underground Water Tanks.

Design of Bunkers and Silos.

Methods and Systems of Prestressing, Anchorages. Losses in Prestress, Design of Prestressed Concrete Beams.

3 Construction Planning and Management

Detailed estimates, specifications, analysis and rates of various works in civil engineering .

Construction activity , work break down structures , scheduling through CPM and PERT analysis , cost optimization through network construction, Float times, Bar charts , Project control and super- vision , cost reduction measures,

Cost analysis and resource allocation ,

Fundamentals of engineering economics , methods of appraisal , present work, annual costs , benefit cost analysis, Types of tenders and contract conditions .

4. Environmental Engineering

Water Demand – Per capita Demand, Population Estimation methods

Transmission of Water- relative merits & demerits of various pipes viz C.I. G.I. Mild Steel.

A.C. Pressure Pipes. Corrosion of Pipes-types & Methods of control System of distribution & layouts of distribution.

Unit Processes & Operations for Water Treatment viz, Objectives and Design criteria of Sedimentation, Coagulation, Flocculation, Chemical Sedimentation. Filtration (slow sand & rapid sand), Disinfection, Softening.

Quantity & Characterization of Domestic Sewage-significance of B.O.D., C.O.D., D.O. ,Solids. T.O.C. , N.O.D.

Effluent Standards, River Standards.

Sewage System-Design of Sewer & Storm Sewer, Sewage Pumps.

Design of Screens, Grit Chamber.

Design of Primary Sedimentation tank.

Design of Biological Treatment Units viz Trickling filters, Activated Sludge Treatment and Secondary Sedimentation tank.

Waste Stabilization Ponds- Aerobic, Anaerobic & Facultative Ponds, design criteria and principles.

Sludge Treatment- Digestion & Sludge Disposal.

Septic Tanks-design criteria & working

Self Purification of Streams- oxygen sag curve.

Types of Pollution-Sources & effects of various pollution viz., Water, Air, Land & Noise, Relevant standards.

Rural Sanitation, Solid Waste- collection & disposal.

CIVIL ENGINEERING (CODE NO. 01) **PAPER - II**

1. Water Resources Engineering

Water Resources in the Globe, Available Fresh Water. Need for Optimum use of Available water, Schemes for Drinking, Irrigation, Hydro Power, Multipurpose Schemes.

Irrigation - Necessity, Scope, Benefits & Effects.

Methods & Systems of Irrigation, their efficiencies. Water Distribuon & Scheduling techniques.

Crop Water Requirements, Evapotranspiration, Consumptive Use, Duty, Delta, Base Period their relation, Crop Rotation, Quality of Irrigation Water.

Hydrology - Hydrological Cycle, Precipitation - Types, Measurement, Raingauge Network, Analysis of Precipitation Data, Dependability Analysis, Unit Hydrograph, Summation & Synthetic Hydrographs, Design Flood by UH & Frequency Studies.

Ground Water - Class & Availability of Soil Moisture. Aquifers- Confined & Unconfined. Open & Tube Wells, Radial Flow in Wells, Dupuit's Theory. Darcy's Law, Seepage Analysis using Flow Nets. Yield of Wells, determination.

Storage Scheme - Reservoir Planning, Capacity, Yield, Life. Gravity & Earthen Dams. Forces Acting, Modes of Failure, Stability Criteria, Design. Galleries. Shafts. Joints in Gravity Dams. Foundation Treatment.

Diversion Schemes - Structures on Pervious Formations, Bligh's & Khosla's Theory, Hydraulic Jump, Design of Vertical Drop Weir & Barrage.

Distribution System - Canals – Classification, Layout, Alignment, Capacity, Design of Canals. Silt Theories, Canal Regulation Structures. Design of Head & Cross Regulators, Canal Falls, Cross Drainage Works, and Outlets, Escapes.

Water Logging - Causes, Effects, Remedial Measures, Losses in Canals, Canal Lining, Types. Advantages, Conjunctive use of Surface & Ground Water.

River Training - Objective & Methods, Concepts of Hydro Power Projects.

2. Transportation Engineering

Railways - Permanent Way, Sleepers, Rail Fastenings, Ballast, Points and Crossings, different types of Turn Outs.

Stations and Yards, Turn Tables, Signals and Interlocking, Level Crossing.

Maintenance of Track, Super-elevation, Creep of Rails, Ruling Gradients, Track Resistance. Tractive Efforts, Curve Resistance .

Highways & Airports - Principles of Highway Planning, Highway Alignments.

Geometrical design, Cross-section. Camber, Super-elevation. Horizontal and Vertical curves. Classification of Roads.

Design and Construction of Flexible and Rigid pavements for Highway and Airfields.

Evaluation of Pavement Failure and Strengthening, Drainage of Roads.

Traffic Engineering : Traffic Surveys, Highway Capacity, Intersections, Rotary Design Elements, Signs, Signals and Markings.

Selection of Airport Sites, Windrose Diagram & Runway Orientation. Runway and Taxiway Geometric and Lighting.

Bridge Engineering - Selection of Site, Design Data collection, Hydraulic Design, Scour Depth for Bridge Foundation, Economic Span.

Type of Road and Railway Bridges, Design Loads and Forces, Impact Factor, Indian Loading Standards.

Super Structure & Sub Structure, Abutments, Piers, Wing Walls, Return Approaches.

3. Geotechnical Engineering

Index Properties of Soil, Classification of Soils. Clay Minerals.

Capillary Water, Permeability, Factors Affecting Permeability, Lab and field methods. Permeability of stratified soil deposits.

Seepage Pressure, Quick Sand Condition, Flow Net, its properties & uses.

Stress distribution in soils, Boussinesq's theory. Newmark's Chart.

Consolidation and Settlement : Terzaghi's theory, Consolidation test. Settlement computation. Time Settlement curve.

Compaction tests & their significance, factors affecting compaction.

Shear Strength Parameters, Shear Tests, Mohr Coulomb's failure theory, Skempton's Pore Pressure coefficients.

Earth Pressure at rest, Active and Passive Pressures, Rankine's and Coulomb's theory.

Stability of Slopes, Swedish Slip Circle method and Bishop's simplified method. Stability Number.

Sub-surface exploration. Methods, sampling, SPT, DCPT and Static Cone Penetration Test, Electrical Resistivity and Seismic method.

Essential features of Foundation, types, design criteria, Rafts.

File Foundation, Types of Piles, Pile Capacity, Pile Load Test. Group Action. Static/Dynamic formulae.

Elements of Machine Foundation, Natural frequency, Amplification and Resonance.

Ground Improvement Techniques, Sand Drains, Soil Stabilization, Geotextiles.

MECHANICAL ENGINEERING | CODE NO. 02 |

PAPER - I

Note : Use of Design Data Book is permitted.

1. Engineering Mechanics and Mechanics of Solids

Free body Diagram and Equilibrium; Trusses and Frames; Stress and Strains in Two Dimension; Mohr's Construction; Beams – Bending Moment and Shear Force Diagram; Bending and Shear Stress Distribution; Torsion of Shafts; Thin and Thick Walled Pressure Vessels; Euler's Theory of Column. Leaf and Helical springs.

2. Theory of Machines

Displacement, Velocity and Acceleration of Plane Mechanisms (Maximum 6 Links), Kliens' Construction; Law of Gearing, Gear Tooth Profile, Epicyclic Gear Trains; Motion Analysis of Cam and Followers; Balancing of Rotating Masses, Reciprocating Masses – Hammer Blow, Tractive Effort and Swaying Couple; Power Transmission by Belt Drive; Analysis of Simple Band, Block, Band and Block Brakes; Dynamometers; Free Vibrating of Single Degree of Freedom Systems; Whirling of Shafts; Gyroscopic Stability of Shaft, Ship and Aeroplane.

3. Design of Machine Elements

Design Concepts; Theories of Failure; Design for Static and Dynamic Loading, Design of Bolted, Rivetted and Welded Joints; Design of Shaft and Coupling.

4. Production Engineering

Merchant's Force Analysis, Tool Life and Tool Wear; Cutting fluids, Machinability and Machining Economics; Principles of Non-Traditional Machining Processes – EDM, ECM, USM & Laser; Principles of Design of Jigs and Fixtures; Limits, Fits and Tolerances; Comparators, Gauge Design; Measurement of Surface Roughness; Interferometry; Acceptance Test of Machine Tools.

5. Production Management

Production Planning and Control; Forecasting Models; Aggregate Production Planning; Material Requirement Planning; Inventory Control – ABC Analysis, EOQ Model; Linear Programming – Simplex Method, Transportation & Assignment Model; Simple Queuing Models; PERT & CPM; Quality Control in Manufacturing, Control Charts for Variables & Attributes.

MECHANICAL ENGINEERING (CODE NO. 02)

PAPER - II

Note : Use of Steam Table and Psychometric Chart are permitted.

1. Thermodynamics

Steady Flow Energy Equation; Entropy and Irreversibility; Availability and Available Energy; Detailed Analysis of Thermodynamic Cycles and their Limitations.

2. Fluid Mechanics and Machines

Continuity, Momentum and Energy Equations; Flow net; Turbulent Flow through Pipes; Velocity Distribution in Laminar and Turbulent Flow; Dimensional Analysis; Boundary Layer on a Flat Plate; Adiabatic and Isentropic Flow of Compressible Fluids; Classification of Hydraulic Turbines and Pumps; Specific Speed; Impulse and Reaction Turbines; Velocity Diagrams.

3. Heat Transfer, Refrigeration and Air Conditioning

Critical Thickness of Insulation; Conduction through Walls and Pipes; Heat Transfer from Fins; Dimensionless Numbers; Free and Forced Convection; Heat Exchange by Radiation between black and Gray Surfaces; Electrical Analogy; Heat Exchanger Classification; Effectiveness; LMTD and NTU Methods; Fouling Factor.

Vapour Compression and Vapour Absorption Systems and their Cycle Analysis; Nomenclature, Properties and Characteristics of Important Refrigerants; Ozone Friendly Refrigerants; Human Comfort and ASHRAE Comfort Charts; Estimation of Air-Conditioning Loads.

4. Energy Conversion Systems

Theories of Combustion in Compression Ignition and Spark Ignition Engines; Abnormal Combustion; Carburetion and Fuel Injection; Emissions from Engine and their Control; Modern Trends in IC Engines; Classification of Steam Turbines, Specific Speed, Velocity Triangles; Open and Closed Cycle Gas Turbine Plants; Nuclear Power Plants; Renewable Energy Sources.

5. Computer Aided Engineering

Introduction to CAD, 2D and 3D Drawing Concepts; Computer Aided Manufacturing – NC and CNC Machines, Methods of Part Programming; Elements of Robotics and Automated Material Handling System; FMS and Expert System.