

## मुख्य परीक्षा का पाठ्यक्रम

### पत्र – 1 (सामान्य अभियंत्रिकी)

**Civil Engineering Part A** -Building Materials , Estimating , Costing and valuation, Surveying, Soil Mechanics, Hydraulics, Irrigation Engineering, Transportation Engineering, Environmental Engineering.

**Structural Engineering-** Theory of Structures, Concrete Technology, RCC Design, Steel Design.

**Electrical Engineering Part B** - Basic concepts, Circuit law, Magnetic circuit, AC fundamentals, Measurement and Measuring Instruments, Electrical Machines, Fractional Kilowatt Motors and single phase induction Motors, Synchronous Machines, Generation, Transmission and Distribution, Estimation and Costing, Utilization and Electrical Energy, Basic Electronics.

**Mechanical Engineering Part C-** Theory of Machines and Machine Design, Engineering Mechanics and Strength of Materials, Properties of pure substances, 1<sup>st</sup>. Law of Thermodynamics, 2<sup>nd</sup>. Law of Thermodynamics, Air standard cycle for IC Engines, IC Engine performance, IC Engine Combustion, IC Engine Cooling & Lubrication, Rankine cycle of System, Boilers, Classification, Specification, Fitting and Accessories, Air Compressor and their cycles, Refrigeration cycles , Principle of Refrigeration Plant, Nozzles and Steam Turbines. Properties & Classification of Fluids, Fluid Statics, Measurement of Fluid Pressure, Fluid Kinematics, Dynamics of ideal fluids, Measurement of Flow rate basic principles, Hydraulic Turbines, Centrifugal Pumps. Classification of steels.

### सामान्य ज्ञान

(क) सामान्य अध्ययन :-

इसमें प्रश्नों का उद्देश्य अभ्यर्थी के आस-पास के वातावरण की सामान्य जानकारी तथा समाज में उनके अनुप्रयोग के संबंध में उसकी योग्यता की जाँच करना होगा। वर्तमान घटनाओं और दिन-प्रतिदिन की घटनाओं के सूक्ष्म अवलोकन तथा उनके प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण जैसे मामलों की जानकारी जैसा कि किसी भी शिक्षित व्यक्ति से अपेक्षा की जाती है। इसमें झारखण्ड, भारत और पड़ोसी देशों के सम्बन्ध में विशेष रूप से यथासम्भव प्रश्न पूछे जा सकते हैं।

सम-सामायिक विषय – वैज्ञानिक प्रगति, राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कार, भारतीय भाषाएँ, पुस्तक, लिपि, राजधानी, मुद्रा, खेल-खिलाड़ी महत्वपूर्ण घटनाएँ।

भारत का इतिहास, संस्कृति, भूगोल, पर्यावरण, आर्थिक परिदृश्य, स्वतंत्रता आन्दोलन, भारतीय कृषि तथा प्राकृतिक संसाधनों की प्रमुख विशेषताएँ एवं भारत का संविधान एवं राज्य व्यवस्था, देश की राजनीतिक प्रणाली, पंचायती राज, सामुदायिक विकास, पंचवर्षीय योजना।

झारखण्ड की सभ्यता, संस्कृति, भाषा, स्थान, खान-खनिज, उद्योग, भूगोल एवं इतिहास, राष्ट्रीय आन्दोलन में झारखण्ड का योगदान, साहित्य, विकास योजनाएँ, खेल-खिलाड़ी, व्यक्तित्व, नागरिक उपलब्धियों, पुरस्कार, राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय महत्व के विषय इत्यादि।

(ख) सामान्य विज्ञान :-

सामान्य विज्ञान के प्रश्न में दिन-प्रतिदिन के अवलोकन एवं अनुभव पर आधारित विज्ञान की सामान्य समझ एवं परिबोध से संबंधित प्रश्न रहेंगे। जैसा कि एक सुशिक्षित व्यक्ति से जिसने किसी विज्ञान विषय का विशेष अध्ययन नहीं किया हो, अपेक्षित है।

(ग) सामान्य गणित :-

इस विषय में सामान्यतः अंक गणित, प्राथमिक बीजगणित ज्यामिति, सामान्य त्रिकोणमिति, क्षेत्रमिति से संबंधित प्रश्न रहेंगे। सामान्यतः इसमें मैट्रिक/10वीं कक्षा स्तर के प्रश्न रहेंगे।

(घ) मानसिक क्षमता जाँच :-

इसमें शाब्दिक एवं गैर शाब्दिक दोनो प्रकार के प्रश्न रहेंगे। इस घटक में निम्न से संबंधित यथासंभव प्रश्न पूछे जा सकते हैं –सादृश्य, समानता एवं भिन्नता, स्थान कल्पना, समस्या समाधान, विश्लेषण, दृश्य स्मृति, विभेद, अवलोकन, संबंध अवधारणा, अंक गणितीय तर्कशक्ति, अंक गणितीय संख्या श्रृंखला एवं कूट लेखन तथा कूट व्याख्या इत्यादि।

(ङ) कम्प्यूटर का मूलभूत ज्ञान :-

इसमें कम्प्यूटर के विभिन्न उपकरणों एवं संचालन की विधि की जानकारी से संबंधित प्रश्न पूछे जा सकते हैं।

पत्र – 2 (अभियांत्रिकी)

**Subject : Civil Engineering**

**Building Materials:-** Physical and chemical properties , classification, standard tests, uses and manufacture/quarrying of materials e.g. building Stones, silicate based materials, cement, asbestos products, timber and wood based products, laminates, bituminous materials, paints, varnishes.

**Estimating, Costing and Valuation-** Estimate, glossary of technical terms, analysis of rates, methods and unit of measurement, Item of works- Earth work, Brick work (Modular and traditional bricks), RCC work, Shuttering, Timber work, Painting, Flooring, Plastering. Boundary wall, Brick building, Water Tank, Septic Tank, Bar Bending Schedule, Center line method, Mid- section formula, Trapezoidal formula, Simpson's rule. Cost estimate of Septic tank, flexible pavements, Tube well, isolate and combined footing, Steel Truss, Piles and pile-caps. Valuation- value and cost, scrap value, salvage value, assessed value, sinking fund, depreciation and obsolescence, methods of valuation.

**Surveying:** Principles of surveying, measurement of distance, chain surveying, working of prismatic compass, compass traversing, bearings, local attraction, plane table surveying, theodolite traversing, adjustment of theodolite. Leveling, Definition of terms used in leveling, contouring, curvature and refraction corrections, temporary and permanent adjustment of dumpy level, methods of contouring, uses of contour map, tachometric survey, curve setting, earth work calculation, advanced surveying equipments.

**Soil Mechanics:-** Origin of soil, phase diagram, Definitions- void ratio, porosity, degree of saturation, water content, specific gravity of soil grains, unit weights, density index and inter relationship of different parameters, Grain size distribution curves and their uses. Index properties of soils, Atterberg's limits, ISI soil classification and plasticity chart. Permeability of soil, coefficient of permeability, determination of coefficient of permeability, Unconfined and confined aquifers, effective stress, quick sand, consolidation of soils, Principles of consolidation, degree of consolidation, pre- consolidation pressure, normally consolidated soil, e-log p curve, computation of ultimate settlement. Shear strength of soils, direct shear test, Vane shear test, Tri axial test. Soil compaction, Laboratory compaction test, Maximum dry density and optimum moisture content, earth pressure theories, active and passive earth pressure, Bearing capacity of soils, plate load test, standard penetration test.

**Hydraulics-** Fluid properties, hydrostatics, measurement of flow, Bernoulli's theorem and its application, flow through pipes, flow in open channel, weirs, flumes, spillways, pumps and turbines.

**Irrigation Engineering:-** Definition, necessity, benefits, effect of irrigation, types and methods of irrigation, Hydrology- Measurement of rainfall, run off coefficient, rain gauge, losses from precipitation- evaporation, infiltration etc. Water requirement of crops, duty, delta and base period, Kharif and Rabi crops, Command Area, Time factor, Crop ratio, Overlap allowance, irrigation efficiencies. Different types of canals, types of canal irrigation, losses of water in canals. Canal lining- types and advantages. Shallow and deep tube wells, yield from a well. Weir and barrage, failure of weirs and permeable foundation, Slit and Scour, Kennedy's theory of critical velocity. Lacey's theory of uniform flow. Definition of flood, causes and effects, methods of flood control, water logging, preventive measure. Land reclamation, Characteristics of affecting fertility of soils, purposes, methods, description of land and reclamation processes. Major irrigation projects in India.

**Transportation Engineering:** Highway Engineering- cross sectional elements, geometric design, types of pavements, pavement materials- aggregates and bitumen, different tests, Design of flexible and rigid pavements- Water bound Macadam(WBM) and Wet Mix Macadam(WMM), Gravel Road, Bituminous construction, Rigid Pavement Joint, pavement maintenance, Highway drainage, Railway Engineering- Components of permanent way-sleepers, ballast, fixtures and fastening, track geometry, points and crossings, track junctions, stations and yards. Traffic Engineering- Different Traffic Survey, speed- flow- density and their inter relationship, intersections and interchanges, traffic signals, traffic operation, traffic signs and marking, road safety.

**Environmental Engineering:-** Quality of water, source of water supply, purification of water, distribution of water, need of sanitation, sewerage system, circular sewer, oval sewer, sewer appurtenances, sewage treatment. Surface water drainage. Solid waste management- types, effects, engineered management system. Air pollution- pollutants, causes, effects, control. Noise pollution- cause, health effect, control.

**Structural Engineering: Theory of structures-** Elasticity constants, types of beams- determinate and indeterminate, bending moment and shear force diagram of simply supported, cantilever and over hanging beams. Moment of area and moment of inertia for rectangular and circular sections, bending moment and shear stress for tee, channel and compound section, chimneys, dams and retaining walls, eccentric loads, slope deflection of simply supported and cantilever beams, critical load and columns, Torsion of circular section.

**Concrete Technology:** Properties, Advantages and uses of concrete, cement aggregates, importance of water quality, water cement ratio, workability, mix design, storage, batching, mixing, placement, compaction, finishing and curing of concrete, quality control of concrete, hot weather and cold weather concreting, repair and maintenance of concrete structure.

**RCC Design:** RCC beam flexural strength, shear strength, bond strength, design of singly reinforced and double reinforced beam, cantilever beams. T- beams, lintels. One way and two way slabs, isolated footing. Reinforced brick works, columns, staircases, retaining wall, water tanks (RCC design questions may be based on both Limit State and Working Stress method).

**Steel Design:** Steel design and construction of steel columns, beams, roof, trusses, plate, girders.

## **Subject : Mechanical Engineering**

**Theory of Machines and Machine Design:-** Concept of simple machine, Four bar linkage and link motion, Flywheels and fluctuation of energy, Power transmission by belts- V- belt and Flat belts, Clutches- Plate and Conical clutch, Gears- Types of Gears, gear profile and gear ratio calculation, Governors- Principles and classification , Riveted joint, Cams, Bearings, Friction in collars and pivots.

**Engineering Mechanics and Strength of Materials-** Equilibrium of Forces, Law of motion, Friction, Concepts of stress and strain, Elastic limit and elastic constants, Bending moments and shear force diagram, Stress in composite bars, Torsion of circular shafts, Buckling of columns- Euler's and Rankin's theories, Thin walled pressure vessels.

**Thermal Engineering- Properties of pure substances:-** p-v & P-T diagrams of pure substance like H<sub>2</sub>O, Introduction of steam table with respect to steam generation process; definition of saturation, wet and super heated status, Definition of dryness fraction of steam, degree of superheat of steam. h-s chart of steam(Mollier's Chart).

**1<sup>ST</sup>. Law Thermodynamics:** Definition of stored energy and internal energy, 1<sup>st</sup>. law of Thermodynamics of cyclic process, Non Flow Energy Equation, Flow Energy & Definition of Enthalpy, Condition for Steady State, Steady Flow; Steady State Steady Flow Energy Equation.

**2<sup>nd</sup>. Law of Thermodynamics:-** Definition of Sink, Source Reservoir of Heat, Heat Engine, Heat pump and Refrigerator, Thermal efficiency of heat engines and co- efficient of performance of Refrigerators. Kelvin –Plank & Clausius Statement of 2<sup>nd</sup>. Law of Thermodynamics. Absolute or Thermodynamic Scale of Temperature, Clausius Integral, Entropy, Entropy change calculation of ideal gas processes. Carnot Cycle & Carnot Efficiency , PMM-2 ; definition and it's impossibility .

**Air Standard Cycles for IC Engine:-** Otto cycle; plot on P- V, T-S Planes, Thermal Efficiency, Diesel Cycle ; plot on P-V , T-S planes; Thermal Efficiency.

**IC Engine Performance, IC Engine Combustion , IC Engine Cooling & Lubrication.**

**Rankin cycle of steam:-** Simple Rankine Cycle plot on P-V, T-S, h-s planes, Rankine cycle efficiency with and without pump work.

**Boilers; Classification; Specification; Fitting & Accessories: Fire tubes and water tubes boilers.**

**Air Compressors & their cycles; Refrigeration cycles; Principle of Refrigeration Plant; Nozzles & Steam Turbines.**

### **Fluid Mechanics and Machinery.**

**Properties and Classification of Fluid:** Ideal & real fluids, Newton's law of viscosity, Newtonian and Non Newtonian fluids, compressible and incompressible fluids.

**Fluid Statics:-** Pressure at a point.

**Measurement of fluid pressure:** Manometers, U tubes, inclined tube.

**Fluid Kinematics:** Stream line, laminar and turbulent flow, external and internal flow, continuity equation.

**Dynamics of ideal fluids:-** Bernoulli's equation, Total head, Velocity head, Pressure head, Application of Bernoulli's equation.

**Measurement of flow rate Basic Principles:-** Venturimeter, Pilot tube, Orifice meter.

**Hydraulic Turbines:-** Classifications, Principles.

**Centrifugal Pumps:-** Classification, Principle, Performance.

### **Production Engineering.**

**Classification of Steels:** mild steel and alloy steel, Heat treatment of steel, Welding- Arc welding, Gas Welding, resistance Welding, Special welding Techniques i.e. TIG, MIG, etc. (Brazing & Soldering), Welding defects and Testing; NDT, Foundry & Casting- methods, defects, different casting processes, Forging, Extrusion etc. Metal cutting principles, cutting tools, Basic principles of machining with (i) Lathe (ii) Milling (iii) Drilling (iv) shaping (v) Grinding, Machines, tools & manufacturing processes.

## **Subject: विद्युत अभियांत्रिकी (Electrical Engineering)**

**मूल धारणा :** प्रतिरोध की धारणाएँ, प्रेरकत्व, धारिता, एवं उनको प्रभावित करने वाले विभिन्न कारक। धारा, वोल्टेज, विद्युत, ऊर्जा की धारणा एवं उनकी इकाईयाँ।

**परिपथ नियम :** किरचौफ का नियम, जाल प्रमेयों का प्रयोग करते हुए सरल परिपथ विलयन।

**चुंबकीय परिपथ :** गालक की धारणा, एम एम एफ, प्रतिष्टम्भ, विभिन्न प्रकार के चुंबकीय पदार्थ, विभिन्न विन्यास यथा सीधा, वर्तुल, परिनालिकीय आदि के चालक के लिए चुंबकीय परिकलन। विद्युत-चुंबकीय प्रेरण, स्वप्रेरण तथा अन्योन्य प्रेरण।

**AC मूल सिद्धांत :** तात्कालिक, शिखर, प्रत्यावर्ती तरंगों के R.M.S. तथा औसत मूल्य, ज्वावक्रीय तरंग रूप का निरूपण, R.L और C वाला समान्तर AC परिपथ, अनुवाद, टंकी परिपथ, बहुकली तंत्र-तारा एवं डेल्टा संबंधन, त्रि-प्रावस्था विद्युत, R-L और R-C परिपथ का DC और ज्वावक्रीय अनुक्रिया।

**मापन एवं मापक यंत्र :** विद्युत (एकल प्रावस्था एवं त्रि प्रावस्था, सक्रिय एवं पुनः सक्रिय दोनों) एवं ऊर्जा का मापन, त्रि-प्रावस्था विद्युत मापन की 2 वाटमापी विधि। बारंबारता एवं कला-कोण का मापन। आम्मीटर एवं वोल्टमापी (चल तेल और चल लो ह दोनों प्रकार), परिसर, वाटमापी का विस्तार, बहुमापी, मेगर, ऊर्जा मीटर AC सेतु। CRO का उपयोग, संकत जनित्र, CT,PT एवं उनके उपयोग। पृथ्वी दोष अभिज्ञान।

**वैधुत यंत्र :** (क) DC यंत्र-निर्माण, DC मोटर और जनित्र के मूल सिद्धांत, उनकी विशेषताएँ, DC मोटर का गति नियंत्रण और प्रवर्तन। ब्रेक मोटर विधि, DC यंत्रों का क्षय व दक्षता। (ख) 1 प्रावस्था और 3 प्रावस्था रूपान्तरण – निर्माण, प्रचालन के सिद्धांत, तुल्यमान परिपथ, वोल्टता नियमन, O.C और S.C परीक्षण, क्षय एवं दक्षता। वोलटेज, बारंबारता तथा तरंग रूप के क्षय के प्रभाव। 1 प्रावस्था एवं 3 प्रावस्था ट्रांसफॉर्मरों का समानांतर परिचालन। ऑटोट्रांसफॉर्मर। (ग) 3 प्रावस्था प्रेरणी मोटर, घूर्णी चुंबकीय क्षेत्र, प्रचालन के सिद्धांत, तुल्यमान परिपथ, ऐंठन-गति अभिलक्षण, 3 प्रावस्था प्रेरणी मोटर का प्रवर्तन एवं चाल नियंत्रण। ब्रेक अभिलक्षण पर वोल्टता एवं बारंबारता के प्रभाव।

**खंडश :** किलोवाट मोटर और एकल प्रावस्था प्रेरणी मोटर : विशेषताएँ और प्रयोग तुल्यकालिक मशीन- 3 प्रावस्था, इ०एम०एफ० आर्मेचर प्रतिक्रिया, वोल्टेल नियंत्रण, दो प्रत्यावर्तितों का समांतर प्रचालन, तुल्यकालिकता, सक्रिय और प्रतिघाती शक्ति का नियंत्रण तुल्यकालिक मोटर की स्टार्टिंग और उनका प्रयोग। उत्पादन, संरक्षण और वितरण – अलग-अलग प्रकार के विधुत केन्द्र, उद्धार गुणक, विविधता अनुपात, माँग घटक, उत्पादन लागत, विधुत केन्द्रों का आपसी कनेक्शन, विधुत गुणक सुधार, विभिन्न प्रकार के सूतक, दोषों का प्रकार, सममित दोषों के शार्ट सर्किट धारा, स्विचगियर- परिपथ वियोजक, तेल और वायु द्वारा चाप विलोम का सिद्धांत, एच आर सी फ्यूज, भू-रिसाव/अति धारा आदि के प्रति सुरक्षा। बकोल्ज रिले, जनित्रों और ट्रांसफार्मर्स की सुरक्षा की मर्ज- प्राइस प्रणाली, फीडर्स और बस बार्स की सुरक्षा, तड़ित् निर्वतक, विभिन्न संचारण और वितरण प्रणाली, चालक पदार्थों की तुलना, विभिन्न प्रणालियों की सक्षमता, रज्जु- अलग-अलग प्रकार के रज्जु, रज्जु कोटि निर्धारण और अनुमतांक निम्न गुणक।

**निर्धारण और लागत :** तपानुशीतन योजना का निर्धारण, मशीनों का प्रतिष्ठापन और संगत आई इ नियम, भूसंपर्क व्यवहार और आई इ नियम।

**वैधुत ऊर्जा का उपयोग :** प्रदीप्ति, वैधुत तापन, वैधुत वेल्डन, विधुत लेपन, विधुत परिचालन और मोटर्स।

**मूलभूत इलैक्ट्रॉनिक्स :** विविध इलैक्ट्रॉनिक साधनों का कार्यचालन उदाहरण के लिए पी०एन० जंक्शन डायोड, ट्रांजिस्टर (एन पी एन और पी एन पी का पी प्रकार), वी जे टी और जे एफ इ टी। इन साधनों का प्रयोग करते हुए साधारण परिपथ।

## 18. मुख्य परीक्षा के आधार पर मेधा सूची का निर्माण :

- (i) आयोग द्वारा आयोजित मुख्य परीक्षा के उपरांत कंडिका-03 में अंकित पदों के लिए प्रश्न पत्र 1 एवं 2 के विषयों के प्राप्तांक के योगफल के आधार पर सामान्य मेधा-सूची (Common Merit List) तैयार की जायेगी और मेधा-सह-विकल्प (Merit-cum-Option) के आधार पर कोटिवार रिक्त पदों की संख्या के अनुसार अभ्यर्थियों का चयन किया जायेगा।
- (ii) मेधा-सूची में एक से अधिक उम्मीदवारों के प्राप्तांक समान (Equal Marks) रहने पर मेधा का निर्धारण उम्मीदवारों की जन्म तिथि के आधार पर किया जायेगा तथा अभ्यर्थी, जिनकी उम्र ज्यादा होगी, उन्हें अपेक्षाकृत ऊपर स्थान मिलेगा। यदि एक से अधिक उम्मीदवारों के प्राप्तांक और जन्म तिथि समान पायी जाती है, तो ऐसी स्थिति में उनके डिप्लोमा/तकनीकी एवं अन्य विशिष्ट योग्यता परीक्षा में प्राप्त अकों के आधार पर वरीयता