

પરિશિષ્ટ-૧

આયોગ દ્વારા લેવામાં આવતી વિવિધ ભરતીઓની પ્રાથમિક પરીક્ષા સંદર્ભે 'સામાન્ય અભ્યાસ' વિષયનો નવો

અભ્યાસક્રમ

માધ્યમ: ગુજરાતી

કુલ ગુણ: ૧૦૦

ઇતિહાસ અને સંસ્કૃતિ

1. સિંધુખીણની સભ્યતા, વૈદિક યુગ, જૈન ધર્મ અને બૌદ્ધ ધર્મ.
2. મધ્ય એશિયા સાથેનો સંપર્ક તથા પરિણામો.
3. પ્રાચીન, મધ્યકાલીન તથા અર્વાચીન ભારતનાં તેમજ ગુજરાતનાં મુખ્ય રાજવંશો - તેમના શાસકો, વહીવટી તંત્ર, સામાજિક, ધાર્મિક અને આર્થિક પરિસ્થિતિ વગેરે.
4. ભક્તિ આંદોલન અને સુફીવાદ.
5. ભારતમાં યુરોપિયનોનું આગમન અને સર્વોચ્ચતા માટેનો તેમનો સંઘર્ષ, ભારતમાં કંપની શાસન, ભારતમાં બ્રિટિશ શાસનની સ્થાપના અને વિસ્તરણ, ભારત અને ગુજરાતમાં ૧૮૫૭ નો સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામ, ૧૯મી સદીમાં ભારત અને ગુજરાતમાં ધાર્મિક અને સામાજિક સુધારા આંદોલનો, ભારતની સ્વતંત્રતા માટેની ચળવળ, ભારત અને વિદેશમાં ભારતીય ક્રાંતિકારીઓ.
6. રાષ્ટ્રીય આગેવાનો તથા તેમનું વિવિધ ક્ષેત્રમાં યોગદાન.
7. આઝાદી પછીનું ભારત અને ગુજરાત.
8. ભારત અને ગુજરાતનો સાંસ્કૃતિક વારસો: કળાસ્વરૂપો, સાહિત્ય, શિલ્પ અને સ્થાપત્ય, સંગીત, નૃત્ય, વગેરે.
9. ભારત તથા ગુજરાતની સંત પરંપરા અને લોકમાનસ પર તેનો પ્રભાવ.
10. ભારત અને ગુજરાતની જીવન પરંપરા, મેળા, ઉત્સવો, ખાણી-પીણી, પોશાક, વગેરે.
11. ગુજરાતના સંગ્રહસ્થાનો, પુસ્તકાલય પ્રવૃત્તિ, સાંસ્કૃતિક-ધાર્મિક અને સાહિત્યિક મહત્વ, ગુજરાતી રંગભૂમિ: નાટકો, ગીતો અને વિવિધ નાટ્યમંડળીઓ, વગેરે.
12. આદિવાસી જનજીવન: તહેવારો, મેળા, પોશાક, ધાર્મિક વિધિઓ, વગેરે.
13. ગુજરાતી સાહિત્ય: પ્રવાહો, વળાંકો, સાહિત્યકારો, સાહિત્યિક રચનાઓ અને સાહિત્ય સંસ્થાઓ, ગુજરાતી ભાષા અને બોલીઓ, વગેરે.
14. ગુજરાતના તીર્થસ્થળો અને પર્યટનસ્થળો.

ભારતીય રાજ્ય વ્યવસ્થા, બંધારણ, સામાજિક ન્યાય અને આંતરરાષ્ટ્રીય સંબંધો

1. ભારતીય બંધારણ: ઉદભવ અને વિકાસ, લાક્ષણિકતાઓ, બંધારણની મહત્વની જોગવાઈઓ, અગત્યના બંધારણીય સુધારાઓ, અંતર્નિહિત માળખું, સમવાયતંત્રને લગતી બાબતો વગેરે

2. બંધારણીય સંસ્થાઓ: સત્તા, કાર્યો અને જવાબદારી. વૈધાનિક, નિયમનકારી અને અર્ધ-ન્યાયિક સંસ્થાઓ.
3. સ્થાનિક સ્વરાજ્યની સંસ્થાઓ.
4. ભારતમાં ન્યાયપાલિકા-માળખું અને કાર્યો, ન્યાયિક સમીક્ષા, જનહિત યાચિકા, સીમાચિન્હ ચુકાદાઓ વગેરે.
5. ભારતની વિદેશ નીતિ- આંતરરાષ્ટ્રીય સંબંધો- મહત્વની સંસ્થાઓ, એજન્સી, વિવિધ સંગઠનો, તેમનું માળખું અને કાર્ય, વગેરે.
6. કેન્દ્ર અને રાજ્ય સરકારની અગત્યની નીતિઓ અને કાર્યક્રમો.

તાર્કિક અને બૌદ્ધિક ક્ષમતા

1. તાર્કિક અને વિશ્લેષણાત્મક ક્ષમતા
2. નિર્ણય લેવાની તથા સમસ્યાનો ઉકેલ કરવાની ક્ષમતા
3. સામાન્ય બૌદ્ધિક ક્ષમતા
4. મૂળભૂત સંખ્યાત્મક ક્ષમતા
5. માહિતીનું અર્થઘટન (ચાર્ટ, ગ્રાફ, કોષ્ટકો, ડેટા પર્યાપ્તતા વગેરે).

ભારત અને ગુજરાતનું અર્થતંત્ર

1. અર્થશાસ્ત્રના મૂળભૂત ખ્યાલો અને વિભાવનાઓ.
2. સ્વતંત્રતાના પૂર્વે ભારતીય અર્થતંત્ર, ભારતમાં આયોજનની કામગીરી; મોડેલો અને સમયાંતરે તેમાં આવેલા ફેરફારો વગેરે, નવા આર્થિક સુધારાઓ, નીતિ આયોગ ઇત્યાદિ.
3. કૃષિ ક્ષેત્ર: મુખ્ય પાકો, પાકની તરેહ અને સિંચાઈ વગેરે, સંસ્થાકીય માળખું - ભારતમાં જમીન સુધારણાઓ; કૃષિમાં ટેકનોલોજીકલ પરિવર્તનો, કૃષિ નીપજક અને ઉત્પાદનોની ભાવનીતિ; કૃષિ અને ઉદ્યોગ વચ્ચે વેપારની શરતો; કૃષિ વિત્તિય નીતિ; વેચાણ અને સંગ્રહ; ખાદ્ય સુરક્ષા અને જાહેર વિતરણ વ્યવસ્થા, હરિત ક્રાંતિ, ટકાઉ ખેતી અને જૈવિક ખેતી માટેની નીતિ, વગેરે.
4. ઔદ્યોગિક નીતિ; જાહેર ક્ષેત્રના સાહસો; ખાનગીકરણ અને વિનીવેશિકરણ; ઔદ્યોગીકરણની વૃદ્ધિ અને તરેહ; નાના પાયાના ઉદ્યોગોનું ક્ષેત્ર: ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં ઉત્પાદકતા; ખાસ આર્થિક વિસ્તાર (SEZ) અને ઔદ્યોગિકરણ. વિદેશી મૂડીરોકાણ અને સ્પર્ધાની નીતિ, વગેરે.
5. ભારતીય અર્થતંત્રમાં આંતરમાળખું: આંતરમાળખાકીય સુવિધાઓ; પાણી પુરવઠો અને સ્વચ્છતા, ઉર્જા અને વીજળી, વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી, ગ્રામીણ અને શહેરી આંતરમાળખાગત સુવિધાઓ, બંદરો, માગો, હવાઈમથકો, રેલવે, ટેલિકમ્યુનિકેશન વગેરે. સોશિયલ ઇમ્પેક્ટ અસેસમેન્ટ, વગેરે.

6. સમયાંતરે વસ્તીના માળખાના વલણો અને તરેહ - વૃદ્ધિ દર, જાતિ, ગ્રામીણ અને શહેરી સ્થાનાંતરણ, સાક્ષરતા, પ્રાદેશિક; ગરીબી અને અસમાનતાનું માળખું અને વલણો; બેકારી-વલણો, માળખું અને રાષ્ટ્રિય ગ્રામ્ય રોજગાર નીતિઓ. વિકાસના વિવિધ નિર્દેશકો, વગેરે.
7. ભારતીય જાહેર વૃત્તિ વ્યવસ્થા: ભારતીય કર પદ્ધતિ, જાહેર ખર્ચ, જાહેર દેવું, ભારતીય અર્થતંત્રમાં ખાદ્ય અને સહાય, કેન્દ્ર અને રાજ્યના નાણાકીય સંબંધો, તાજેતરના રાજકોષીય અને નાણાકીય નીતિઓના મુદ્દાઓ અને તેમની અસરો, વસ્તુ અને સેવા કર (GST) , વગેરે.
8. ભારતના વિદેશ વ્યાપારના વલણો, સંરચના, માળખું અને દિશા. સુધારાઓ પછીના સમયમાં ભારતની લેણદેણની તુલાની સ્થિતિ, વગેરે.
9. ગુજરાતનું અર્થતંત્ર: ગુજરાતમાં સામાજિક ક્ષેત્રો; શિક્ષણ, આરોગ્ય અને પોષણ. વર્તમાન દાયકાઓમાં ગુજરાતનું અર્થતંત્ર, ભારત અને પ્રમુખ રાજ્યોની તુલનાએ કૃષિની મુખ્ય સમસ્યાઓ, વન, જળ સંસાધનો, ખાણ, ઉદ્યોગ અને સેવા ક્ષેત્ર. આર્થિક અને સામાજિક માળખાગત સુવિધાઓના વિકાસની નીતિઓ, વગેરે.

ભૂગોળ

1. સામાન્ય ભૂગોળ: સૂર્યમંડળના ભાગરૂપ પૃથ્વી, પૃથ્વીની ગતિ, સમય અને ઋતુની વિભાવના, પૃથ્વીની આંતરિક સંરચના, મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપો અને તેની લાક્ષણિકતાઓ, વાતાવરણની સંરચના અને સંગઠન, આબોહવાના તત્વો અને પરિબળો, વાયુ સમુચ્ચ અને વાતાવરણ, વાતાવરણીય વિક્ષોભ, આબોહવાકીય બદલાવ, મહાસાગરો: ભૌતિક, રાસાયણિક, જૈવિક લાક્ષણિકતાઓ, જલીય આપત્તિઓ, દરિયાઈ અને ખંડીય સંસાધનો, વગેરે.
2. ભૌતિક ભૂગોળ: ભારત, ગુજરાત અને વિશ્વના સંદર્ભમાં, મુખ્ય પ્રાકૃતિક વિભાગો, ભૂકંપ અને ભૂસ્ખલન, કુદરતી અપવાહ, મૌસમી આબોહવાના પ્રદેશો, વાતાવરણીય વિક્ષોભ, ચક્રવાત, કુદરતી વનસ્પતિ: રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન અને અભયારણ્ય, જમીનના મુખ્ય પ્રકારો, ખડકો અને ખનિજો, વગેરે.
3. સામાજિક ભૂગોળ: ભારત, ગુજરાત અને વિશ્વના સંદર્ભમાં: વસ્તીનું વિતરણ, વસ્તી ઘનતા, વસ્તીવૃદ્ધિ, સ્ત્રી પુરુષ પ્રમાણ, સાક્ષરતા, વ્યવસાયિક સંરચના, અનુસૂચિત જાતિ અને અનુસૂચિત જનજાતિ વસ્તી, નૃજાતિ સમૂહ, ભાષાકીય સમૂહ, ગ્રામીણ-શહેરી ઘટકો, શહેરીકરણ અને સ્થળાંતર, મહાનગરીય પ્રદેશો, વગેરે.
4. આર્થિક ભૂગોળ: અર્થતંત્રના મુખ્ય વિભાગ, કૃષિ, ઉદ્યોગ, સેવાઓ, તેમની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ, પાયાના ઉદ્યોગો - કૃષિ, ખનીજ, જંગલ, ઈંધણ (બળતણ) અને માનવ શ્રમ આધારિત ઉદ્યોગો, પરિવહન અને વેપાર, વગેરે.
5. વર્તમાન પ્રવાહોના સંદર્ભમાં ભૂગોળ.

વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

1. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી: વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનું સ્વરૂપ અને ક્ષેત્ર, રોજબરોજના જીવનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી તથા તેની પ્રસ્તુતતા, વિજ્ઞાન-ટેકનોલોજી અને ઇનોવેશન અંગેની રાષ્ટ્રીય નીતિ, ભારતમાં વિજ્ઞાન ટેકનોલોજી અને ઇનોવેશન સાથે સંકળાયેલા વિવિધ સંસ્થાઓ, તેમની પ્રવૃત્તિઓ અને યોગદાન, પ્રસિદ્ધ ભારતીય વૈજ્ઞાનિકોનું યોગદાન, વગેરે.

2. ઇન્ફોર્મેશન અને કોમ્યુનિકેશન ટેકનોલોજી (આઈસીટી): આઈસીટીનું સ્વરૂપ અને ક્ષેત્ર, રોજ બરોજના જીવનમાં આઈસીટી, આઈસીટી અને ઉદ્યોગ, આઈસીટી અને ગવર્નન્સ, આઈસીટીને ઉત્તેજન આપતી વિવિધ યોજનાઓ, નેટીક્વેટ્સ, સાયબર સિક્યુરિટી, નેશનલ સાયબર કાઉન્ટર પોલિસી, વગેરે.
3. અંતરીક્ષ/અવકાશ અને સંરક્ષણ સેવામાં ટેકનોલોજી: ભારતીય અંતરીક્ષ કાર્યક્રમની ઉત્ક્રાંતિ/વિકાસ, ઇસરો (ISRO) તથા અન્ય સંસ્થાઓ, તેમની પ્રવૃત્તિઓ અને સિદ્ધિઓ, વિવિધ સેટેલાઈટ કાર્યક્રમો, ડીઆરડીઓ (DRDO) અને ભારતીય મિસાઈલ કાર્યક્રમ, વગેરે.
4. ઊર્જાની જરૂરિયાત અને કાર્યક્ષમતા: ભારતની પ્રવર્તમાન ઊર્જા જરૂરિયાત અને ઘટ, ભારતના ઊર્જા સ્ત્રોતો અને આધારિતતા, ભારતની ઊર્જા નીતિ-સરકારની નીતિઓ અને કાર્યક્રમો, વગેરે.
5. ભારતની પરમાણુ નીતિ અને તેની વિશ્વ પ્રત્યે પ્રતિબદ્ધતા: ભારતનો પરમાણુ ઊર્જા કાર્યક્રમ, અન્ય દેશો સાથે ભારતની પરમાણુ સહકારીતા, ભારત અને ન્યુક્લિયર સપ્લાયર્સ ગ્રુપ, ભારતની પરમાણુ હથિયાર નીતિ, પરમાણુ હથિયાર અપ્રસાર અને પ્રતિબંધ બાબતે વિવિધ સંધિઓ, કોન્ફરન્સ અને શિખર પરિષદ, વગેરે.
6. પર્યાવરણ વિજ્ઞાન: પર્યાવરણને લગતા મુદ્દાઓ અને તેના કાયદાકીય પાસા, રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય કક્ષાએ પર્યાવરણની જાળવણી માટે નીતિઓ અને સંધિઓ, બાયોડાયવર્સિટી (જૈવ વિવિધતા), ક્લાઈમેટ ચેન્જ, આંતરરાષ્ટ્રીય પ્રયત્નો (નીતિઓ અને પ્રોટોકોલ) તથા ભારતની પ્રતિબદ્ધતા, વન અને વન્યજીવન; વન અને વન્યજીવન સંરક્ષણ માટે કાયદાકીય માળખું, પર્યાવરણીય આપત્તિઓ, પ્રદૂષણ તથા સંલગ્ન બાબતો, કાર્બન ઉત્સર્જન, વૈશ્વિક ગરમી (તાપ વૃદ્ધિ), ક્લાઈમેટ ચેન્જ અને આપત્તિ વ્યવસ્થાપન તથા તે બાબતે નેશનલ એક્શન પ્લાન. સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ, વગેરે.
7. બાયોટેકનોલોજી, નેનો ટેકનોલોજી અને અન્ય ઉભરતી ટેકનોલોજીના સ્વરૂપ, ક્ષેત્ર અને ઉપયોગ/અમલ; નૈતિક, સામાજિક અને કાયદાકીય મુદ્દાઓ, સરકારી નીતિઓ તથા તેની માનવ જીવન પર અસર, વગેરે.
8. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સાથે સંકળાયેલી વિવિધ સંસ્થાઓ, તેના કાર્યો, અને યોગદાન વગેરે.

સામાન્ય જ્ઞાન તથા પ્રાદેશિક, રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય કક્ષાની મહત્વની સાંપ્રત ઘટનાઓ.

**Syllabus For the Preliminary Test for The Recruitment of Marine Engineer,
Class-I, Engineer Surveyor, Class-I and Dredging cum Marine Engineer, Class-I
(GMB) (Concern subject) (Part-II)**

Marks:200

Question:200

Medium: English

1. Marine Machinery Systems

Engine Room Layout, Engine Room Piping Layout, Bunker & Oil Transfer, Filters, Pumps, Air Compressors, Evaporators, Oil Purification, Other Shipboard Machineries

2. Marine Turbo Machinery

Steam Turbines, Dimensional analysis: similitude for Turbo-machinery, Turbo-compressor, Gas Turbines, Marine Turbocharger

3. Marine Internal Combustion Engines and Technology

Heat-engine cycle, Ideal gas cycles, Diesel engine fuel atomization and combustion, Classification of engines, Basic construction -large-bore (two-stroke) engine, Scavenging, supercharging and exhaust systems, Forces and Stresses, Manoeuvring Systems, Indicator diagrams and power calculations, Fuel pumps and Metering devices, Modern Trends in Engine development, Medium speed engines, Automation in modern diesel engine plants, Lubrication systems, Maintenance of Diesel engines, Trouble shooting in Diesel engines

4. Marine Pollution Prevention and Safety

Marpol 73/78, Convention and legislations adopted by various countries, Anti-pollution procedures and all associated equipment, Proactive measures to protect the marine environment, Oily water separator/similar equipment requirements and operation, Sewage treatment plant, Incinerator, Safety measures to be taken for repair and maintenance, Safe working practices, IMO 2050 Net-Zero Strategy, Greenhouse Gas (GHG) Regulations, Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI), Carbon Intensity Indicator (CII)

5. Marine Auxiliary Systems and Deck Machinery

Pumps, Heat Exchangers, Evaporators and distillers, Air Compressors, Purifiers, Deck Machineries

6. Marine Steam Plant, Marine Boilers and Steam Systems

Marine Steam systems and steam utilization, Steam system piping components ratings and specifications, Thermal oil systems, Condensate and Feed water systems, Steam traps and steam trapping, Tracing steam lines and insulation, Waste Heat Recovery Systems (WHRS), De-superheating, Steam Propulsion Plants,

Boiler water treatment, Control of Boiler, Boiler and steam plant survey, Marine boiler fundamentals, Marine boiler construction, Marine boiler mountings and steam distribution, Steam boiler fuel atomization and combustion, Boiler and Associated Auxiliaries, and Steam Systems, Boiler Operation, Main Boiler Auto-shut down, Selection of Materials in Construction of Equipment, Design Characteristics, Waste Heat Recovery and Optimization, Energy-efficient steam systems

7. Naval Architecture

Geometry of Ship and Definitions, Basic Ship Hydrostatics, Numerical Integration in Naval Architecture, Transverse Stability of the Ship, Longitudinal Stability and Trim, Flooding and Damage Stability, Stability during Dry-docking and during grounding, Stability requirements for vessels, Strength of Ships, Rudder Theory, Resistance and Fuel Consumption, Propellers and Power, Motion of ship on waves

8. Ship Structure and Marine Shafting

Types of Ships, Structural terms used in ships, Ship Structural Materials, Loads and stresses acting on the ship, Stiffening of plates – Framing systems, Bottom and side structures, Shell and deck Structures, Midship section, Bulkheads & Deep Tanks, Fore-End Arrangements, Aft End Arrangement, Load Line and Tonnage, Ship surveys, Propeller shafting and components

9. Marine Design: Pressure Vessels, Machinery Components and Vibrations

Procedure in Mechanical Design, Design considerations, Design of Marine Machine Components, Design of Pressure Vessels, Marine Machinery Vibrations

10. Marine Electrical Motors: Starters and Drive Controls

Electrical Motors, Electrical Motor Starting Methodologies, Electrical Servo Motors, Operational Control Equipment for Electrical Motors, Maintenance and Repair of Electrical Motors, Maintenance and Repair of Starters for Electrical Motors, Hybrid and Electric Propulsion Systems, Power Electronics and Advanced Motor Drives, Integrated Shipboard Power Systems

11. Heat Transfer and Marine Heat Exchangers

Introduction to heat transfer, Conductive heat transfer – basic equations, One dimensional steady state heat conduction, Convection heat transfer, Free convection, Heat Exchangers – Introduction / Nomenclature, Heat Exchangers – Fabrication and construction details, Heat Exchangers - Thermal relations, Radiation: Processes and Properties

12. Marine Machinery Systems and Design

Procedural Steps in Mechanical Design, Marine Machinery Component Design, Design of Advanced Marine Systems, Computer Aided Design

13. Marine Propulsion Plant: Configuration and Characteristics

Propeller and Load diagrams, Propulsion Systems and configuration, Reduction Gearing Arrangements, Propulsion Characteristics of Diesel, Propulsion Characteristics of Steam Plant, Propulsion characteristics gas turbines, Propeller Curve Operation and CPP operation, Ship Propeller and Machinery Interaction

14. Marine Propulsion Plant and Auxiliary Machinery: Performance Assessment

Main Propulsion, Aux Engine, Aux Boiler, Compressor, Purifier, Heat exchanger,, Alternative propulsion technologies, Electric, hybrid, and fuel-cell-based propulsion systems

15. Shipboard Safety Management

Knowledge of life-saving appliances regulations, Organization of fire drills and abandon ship drills, Maintenance of operational condition of life-saving, Fire-fighting and other safety systems, Actions to be taken to protect and safeguard all persons on board in emergencies, Action to limit damage and save the ship following a fire, collision, explosion or grounding, Contingency plans for response to emergencies on ships while at sea or at port, Ship construction including damage control, Maritime Cybersecurity, Cyber Risk Management for Shipboard Operational Technology (OT) and Information Technology (IT) systems

16. Marine Materials

Crystal Structure, Polymers and Composites, Solid Solutions and Phase diagrams, Heat Treatment, Materials in Marine Industry, Advanced marine materials, Composite materials, High-performance corrosion-resistant materials

17. Thermodynamics, Heat & Mass Transfer

- Basic concepts, open and closed systems, Application of thermodynamic laws, gas equations. Laws of Thermodynamics, First law, Second law, Zeroth law Statement and Explanation. Gas Law: Boyle's law, Charles' law, Perfect gas equation, Thermodynamic cycles: Rankine cycle, Otto cycle, Diesel cycle, Dual cycle, Brayton cycle, etc.
- Introduction to three modes of heat transfer, heat balance equation- Steady one dimensional solution for conduction heat transfer, concept of conduction and film resistances, critical insulation thickness, lumped system approximation and Biot number, heat transfer through pin fins, Two-dimensional conduction solutions for both steady and unsteady heat transfer, Heissler charts.

- Heat convection, basic equations, boundary layers- Forced convection, external and internal flows- Natural convective heat transfer-Dimensionless parameters for forced and free convection heat transfer-Correlations for forced and free convection- Approximate solutions to laminar boundary layer equations (momentum and energy) for both internal and external flow- Estimating heat transfer rates in laminar and turbulent flow situations using appropriate correlations for free and forced convection.
- Interaction of radiation with materials, definitions of radiative properties, Stefan Boltzmann's law, black and gray body radiation, Wien's displacement law.
- Types of heat exchangers, Analysis and design of heat exchangers using both LMTD and NTU methods,
- Introduction to mass transfer, Similarity between heat and mass transfer.

18. Fluid Mechanics and Hydraulics Machines

- Definition of fluid, Newton's law of viscosity, Units and dimensions Properties of fluids, mass density, specific volume, specific gravity, viscosity, compressibility and surface tension, manometry, buoyancy, forces on submerged bodies, stability of floating bodies, fluid acceleration, fluid statics, momentum and energy, Control volume- application of continuity equation and momentum equation, Incompressible flow, Bernoulli's equation and its applications.
- Exact flow solutions in channels and ducts, Couette and Poiseuille flow, laminar flow through circular conduits and circular annuli- concept of boundary layer – measures of boundary layer thickness – Darcy Weisbach equation, friction factor, Moody's diagram. Elementary turbulent flow, flow through pipes, head losses in pipes, bends and fittings, Types of Pipes.
- Need for dimensional analysis–methods of dimension analysis– Similitude–types of similitude Dimensionless parameters–application of dimensionless parameters–Model analysis.
- Euler's equation – theory of Rotodynamic machines – various efficiencies – velocity components at entry and exit of the rotor, velocity triangles – Centrifugal pumps, working principle, work done by the impeller, performance curves – Cavitation in pumps- Reciprocating pump–working principle.
- Classification of water turbines, heads and efficiencies, velocity triangles Axial, radial and mixed flow turbines- Pelton wheel, Francis turbine and Kaplan turbines, working principles – draft tube-Specific speed, unit quantities, performance curves for turbines – governing of turbines.

Handwritten signature

- Types of Pumps, Pump viscosity, Centrifugal, NPSH, Pump curves, Progressive cavity, Screw pumps, Rope Pump, Submersible, Vertical turbine, Coupling section, Motor section, Well Section, Hydraulic Principles, General pumping fundamental.
- Spillways-Types of spillway based on most prominent features, Spillway Crest Gates.
- Flood Management: Methods of Flood Control, Flood Alleviation or Flood Mitigation, Structural Mitigation Measures, Non-Structural Mitigation Measures.
- Hydraulics Machines: Hydraulic press, hydraulic accumulator, hydraulic intensifier, hydraulic crane, hydraulic jack, hydraulic lift, hydraulic ram, fluid couplings, fluid torque converter and air lift pump

19. I.C. Engines, refrigeration and air conditioning, automobile engineering.

- Combustion in SI and CI engines, Combustion stages, Combustion chambers and abnormal combustion. Fuel supply systems in SI and CI engines, carburetors, Port fuel injection, direct injection and Common rail injection. Ignition system, Lubrication system and Cooling system. Testing of IC engines. Engine emissions and control. Advanced IC Engine concepts Air-standard Otto, Diesel and dual cycles.
 - Engine Management, Engine System, Engine Mapping, Open Loop Engine Control Systems, Closed loop Engine Control System, Additional Engine Management System, lean burn engine control. Complete Vehicle Control System, Artificial intelligence and Engine management. Maintenance and fault diagnostics of engine management system, Engine diagnostics, Troubles and Tune-up, Engine service. Vehicle performance- performance parameters.
 - Heavy Earth Movers, Types of Excavators, Dumpers, Draggers, Cranes & Drilling Rigs: D.R. & D.T.H.
 - Vapour and gas refrigeration and heat pump cycles; properties of moist air, psychrometric chart, basic psychrometric processes.
- Automobile Engineering: Road load analysis, Power transmission system, Axle, Suspension, and Steering system, Brake system, Wheel and Tyres. Electrical, Electronics and safety system. Modern automobiles.

Hydrogen engines, Methanol engines, Dual-fuel engine technologies

20. Engineering Mechanics, Kinematics and Theory of Machines

- Free-body diagrams and equilibrium; trusses and frames; virtual work; kinematics and dynamics of particles and of rigid bodies in plane motion; impulse and momentum (linear and angular) and energy formulations, collisions.
- Classification of mechanisms-Basic kinematic concepts and definitions-Degree of freedom, mobility- Grashof's law, Universal Joint-Rocker mechanisms

Displacement, velocity and acceleration analysis of plane mechanisms; dynamic analysis of linkages; cams; gears and gear trains; flywheels and governors; balancing of reciprocating and rotating masses; gyroscope.

- Pumps and Motors, Compressors.

21. Electrical machines & basic electronic

- Generating equipment: Classification, working principle, construction of DC Generators Machines. DC Motors: construction, Types, Principle of operation,
- 3-Phase induction motor: Construction, production of rotating magnetic field, principle of operation, speed and slip, rotor current, relation between rotor copper loss and rotor input, torque of an induction motor, torque slip curve, Losses and Efficiency, starters for 3 phase induction motor, speed control, Single phase induction motor: Production of magnetic field, comparison between three phase & single phase Induction motors, starting of single phase induction motor by capacitor and shaded pole motor, Universal motors.

- Alternator: Introduction, construction, details, Transformers: General aspects, Basic definition. Working principle of transformer, Types of transformers, Transformer construction, 3-phase transformer. Supply systems: Electric Supply system, typical A.C power supply system.

Power Factor Improvement: disadvantages of low power factor, causes of low power factor, power factor improvement, calculation of power factor correction, importance of power factor improvement, Substation: Classification of substations.

- Engineering Semiconductor Devices and Applications: Introduction to P-N junction Diode and V-I characteristics, Half wave and Full-wave rectifiers, capacitor filter. Zener diode and its characteristics, Zener diode as voltage regulator. Regulated power supply IC based on 78XX and 79XX series, Introduction to BJT, its input-output and transfer characteristics, BJT as a single stage CE amplifier, frequency response and bandwidth.

22. Marine Diesel Engines

Green fuel integration, Hydrogen-ready and methanol-compatible engine technologies

23. Green Shipping and Decarbonization

Sustainable shipping technologies, Carbon emission reduction strategies, Ship energy efficiency and environmental compliance

24. Alternative Marine Fuels

LNG, Methanol, Hydrogen, Ammonia, Biofuels, Dual-fuel propulsion systems

25. Marine Automation and Smart Ships

Integrated Automation Systems (IAS), Intelligent Engine Room Monitoring, Digital Ship Technologies

26. Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)

Autonomous vessel technologies, Remote monitoring and control systems

27. Artificial Intelligence in Marine Engineering

Predictive maintenance, Machine learning applications, Machinery health monitoring, Voyage and fuel optimization

28. Hybrid and Electric Marine Propulsion

Battery energy storage systems, Electric propulsion architectures, Shore power integration

29. Robotics in Marine Engineering

Inspection and maintenance robotics, Remote-operated systems for shipboard applications

30. Data Analytics and Machine Learning

Condition-based maintenance, Performance monitoring, Operational data analytics

31. Internet of Things (IoT)

Smart sensors, Remote diagnostics, Connected ship systems

32. Smart Ship Energy Management

Energy monitoring and optimization, Digital energy management systems, Intelligent power distribution and efficiency improvement

33. Current Trends and Recent Advancements in the above fields.



(Kunal Upadhyay)
JOINT SECRETARY
GUJARAT PUBLIC SERVICE COMMISSION