

TAMIL NADU PUBLIC SERVICE COMMISSION

SYLLABUS

MECHANICAL, PRODUCTION AND MANUFACTURING ENGINEERING

(DEGREE STANDARD)

CODE : 399

UNIT I: MECHANICS, KINETICS AND DYNAMICS (18 Questions)

Statics of Particles, Equilibrium of Rigid bodies, Mechanism of Deformable Bodies, Properties of Surfaces and Solids, Centroid, Centre of Gravity, Dynamics of Particles, Elements of Rigid Body Dynamics, Basics of Mechanisms, Kinematics of mechanisms, gyroscope, Gears and Gear Trains, Fly Wheels and Governors, Balancing of Rotating and Reciprocating Masses, Friction in Machine Elements, Force Analysis, Balancing, Single Degree Free Vibration, Forced Vibration, mechanisms for Vibration Control, Effect of Damping, Vibration Isolation, Resonance, Critical Speed of Shaft.

UNIT II: STRENGTH OF MATERIALS AND DESIGN (20 Questions)

Stress, Strain and Deformation of Solids, Combined Stresses, Theories of Failures, Transverse Loading on Beams, Stresses in Beams, Torsion, Deflection of Beams, Energy Principles, Thin Cylinders and Thick Cylinders, Spherical Shells, Fundamentals of Design for Strength and Stiffness of Machine Members, Design of Shafts and Couplings, Design for Static and Dynamic Loading, Design of Fasteners and Welded Joints, Reverted Joints, Design of Springs, Design of Bearings, Design of Flywheels, Design of Transmission Systems for Flexible Elements, Spur Gears and Parallel Axis Helical Gears, Bevel Gears, Worm Gears and Crossed Helical Gears, Design of single and two stage speed reducers, Design of cam, Clutches and Brakes, Design of Piston and Connecting Rods.

UNIT III: FLUID MECHANICS AND TURBO MACHINERY (20 Questions)

Fluid properties, fluid statics, manometry, buoyancy, control volume analysis of mass, momentum and energy, fluid acceleration, differential equations of continuity and momentum, Bernoulli's equation, Dimensional Analysis, viscous flow of incompressible fluids, boundary layer, elementary turbulent flow, flow through pipes, head losses in pipes, bends. Turbomachinery: Pelton wheel, Francis and Kaplan turbines - impulse and reaction principles - velocity diagrams, pumps and its applications-Valves and Types - Theory of Jet Propulsion- Pulse Jet - Ram Jet Engines, Online Continuous Flow Monitoring System.

UNIT IV: THERMAL ENGINEERING AND THERMODYNAMICS (30 Questions)

Basic concepts, Zeroth, First and Second laws of thermodynamics, thermodynamic system and processes, Carnot cycle. irreversibility and availability, behaviour of ideal and real gases, thermodynamic relations, properties of pure substances, calculation of work and heat in ideal processes, analysis of thermodynamic cycles related to energy conversion, Fuel and combustion, Fuels Characteristics, Emissions and Controls, Testing of IC Engine-Renewable sources of Energy.

Power Engineering: Steam Tables, Rankine, Brayton cycles with regeneration and reheat. I.C. Engines: air-standard Otto, Diesel cycles. Refrigeration and air-conditioning: Vapour refrigeration cycle, heat pumps, gas refrigeration, Reverse Brayton cycle; moist air: psychometric chart, basic psychometric processes.

UNIT V: HEAT AND MASS TRANSFER (25 Questions)

Modes of heat transfer - one dimensional heat conduction, resistance concept, electrical analogy, unsteady heat conduction, fins dimensionless parameters in free and forced convective heat transfer, various correlations for heat transfer in flow over flat plates and through pipes, thermal boundary layer, effect of turbulence, radiative heat transfer, black and grey surfaces, shape factors,

network analysis; heat exchanger performance, LMTD and NTU methods.

Basic Concepts of Mass transfer, Diffusion Mass Transfer, Fick's Law of Diffusion Steady state Molecular diffusion, Convective Mass Transfer, Momentum, Heat and Mass Transfer Analogy , Convective Mass Transfer Correlations, Radiative Heat Transfer.

UNIT VI: MATERIALS SCIENCE AND METALLURGY (25 Questions)

Constitution of alloys and phase diagrams, Iron – Iron Carbide Phase Diagram - steels, cast iron, phase transformations- diffusion-TTT diagram, ferrous and nonferrous alloys, heat treatment of ferrous and non-ferrous metal, surface modification techniques, powder metallurgy, non-metallic materials, mechanical properties and testing, crystal defects and strengthening mechanisms, conducting and semi conducting materials, magnetic and dielectric materials, Engineering ceramics, Engineering and commodity polymers, composites, nano-materials.

UNIT VII: PRODUCTION TECHNOLOGY (22 Questions)

Foundry Technology- types of pattern, cores, moulding and casting methods, Solidification, design of castings, defects, Melting Furnaces, Hot and Cold working, Metal Forming Processes - types, Defects and Remedies, Sheet Metal Operation, metal joining processes, types and design of weldment, welding metallurgy, welding defects, Casting, Welding Inspection (NDT), Manufacturing of Thermo Setting and Thermo Plastic Products, Metal cutting, Cutting Tool Nomenclature, Machinability machine tools - center lathe, drilling, milling, grinding, gear cutting and broaching, Machining Time Calculation, unconventional machining processes, Micro Manufacturing, CNC machine tools, Manual Part Programming - Machining and Turning Centre.

UNIT VIII: METROLOGY AND QUALITY CONTROL (15 Questions)

Limits, Fits and Tolerance, Linear and angular measurements, Interferometry, laser interferometers - Types, Computer Aided Inspection, Basic concept of CMM - Types of CMM, Machine vision, Form measurement-Straightness-Flatness, Roundness, Surface finish measurement, contact and non-contact

method, Measurement of power, flow and temperature. Statistical quality control, control charts, acceptance sampling, reliability, TQM, 5S, ISO standards.

UNIT IX: CAD / CAM / CIM / FEA (13 Questions)

Fundamentals of Computer Graphics, Geometric Modeling, Visual Realism, Assembly of Parts, CAD Standards, Fundamentals of CIM, Production Planning and Control, Computer Aided Process Planning, Cellular Manufacturing, Flexible Manufacturing System and Automated Guided Vehicle System, Group Technology, Production Flow Analysis, Industrial Robotics, Additive Manufacturing, Just in Time(JIT), lean manufacturing, One Dimensional Problems in FEA, Two Dimensional Scalar Variable Problems, Two dimensional vector variable problems, Isometric Parametric Formulation.

UNIT X: INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT (12 Questions)

Work study - Techniques, Method study and work measurements - objectives - basic procedure, machine loading and scheduling, product sequencing, inventory control - E O Q - quantity discounts, ABC Analysis material handling systems, operations research, Linear Programming, simplex method, Transportation model, Assignment model CPM and PERT, Queuing Models. Management theory and practice, planning - Decision making, Organising, staffing, Motivation, Leadership, controlling, control techniques, Industrial Safety - Standards - OSHA.

தமிழ்நாடு அரசுப் பணியாளர் தேர்வாணையம்

பாடத்திட்டம்

இயந்திரவியல், உற்பத்தி மற்றும் உருவாக்க பொறியியல்

(பட்டப்படிப்பு தரம்)

குறியீடு: 399

அலகு I: இயக்கவியல், இயக்கியல் மற்றும் இயங்குவியல் (18 வினாக்கள்)

துகள்களின் நிலையியல், திடமான உடல்களின் சமநிலை, உருமாறக்கூடிய உடல்களின் பொறிமுறை, மேற்பரப்பு மற்றும் திடப்பொருட்களின் பண்புகள், நடுமம், ஈர்ப்பு மையம், துகள்களின் இயங்குவியல், திடமான உடல் இயங்குவியலின் கூறுகள், பொறிமுறைகளின் அடிப்படைகள், பொறிமுறைகளின் இயக்கவியல், சுழலாளி, பற்சக்கரங்கள் மற்றும் பற்சக்கரங்களின் இணைவமைவு ஓடுவரி, விசையாள்சில்லு மற்றும் ஆள்கருவி, சுழலும் மற்றும் தண்டலையும் நிறைகளை சமநிலைப்படுத்துதல், இயந்திர உறுப்புகளிலுள்ள உராய்வு, விசை பகுப்பாய்வு, சமநிலைப்படுத்துதல், தனிப்பாகை கட்டில்லாவதிர்வு, வலிந்தவதிர்வு, அதிர்வு கட்டுப்பாட்டுக்கான பொறிமுறைகள், தணிப்பின் விளைவு, அதிர்வுராது தனிமைப்படுத்தல், ஒத்ததிர்வு, தண்டின் உய்ய வேகம்.

அலகு II: பருப்பொருளின் வலிமை மற்றும் வடிவமைப்பு (20 வினாக்கள்)

தகைவு, திரிபு, மற்றும் திடப்பொருட்களின் உருமாற்றம், ஒருங்கிணைந்த தகைவுகள், வீழ்ச்சிகளின் கோட்பாடுகள், விட்டங்களில் குறுக்குவாட்டு சுமை ஏற்றம், விட்டங்களிலுள்ள தகைவுகள், முறுக்கம், விட்டங்களின் விலகல், ஆற்றல் கோட்பாடுகள், மெல்லிய உருளைகள் மற்றும் தடிமனான உருளைகள், கோள வடிவ ஓடுகள், இயந்திர உறுப்புகளின் வலிமை மற்றும் விரைப்பிர்க்கான அடிப்படை வடிவமைப்பு, தண்டுகள் மற்றும் பிணைப்பிகளின் வடிவமைப்பு, நிலையான மற்றும் நிலையற்ற சுமை ஏற்றுதலுக்கான வடிவமைப்பு, கட்டுவான்கள் மற்றும் பற்றவைப்பு இணைப்புகளின் வடிவமைப்பு, நிலையிணையாணியிட்ட இணைப்புகள், சுருள்வில்களின் வடிவமைப்பு, தாங்கு உருளைகளின் வடிவமைப்பு, விசையாள்சில்களின் வடிவமைப்பு, நெகிழ்வான கூறுகளுக்கான விசைசெலுத்த அமைப்புகளின் வடிவமைப்பு, கூர்முளை பற்சக்கரம் மற்றும் இணை அச்ச திருகுசுழல் பற்சக்கரம், சாய்வியக்க பற்சக்கரம், திருகுப் பற்சக்கரம் மற்றும் குறுக்கு திருகுசுழல் பற்சக்கரம், ஒருமை மற்றும் இருமை நிலை வேகந்தனிப்பான், ஓடிதழ் வடிவமைப்பு, உரசினைப்பி மற்றும் தடுக்கிகளின் வடிவமைப்பு, உந்துதண்டு மற்றும் இணைப்புத்தண்டுகளின் வடிவமைப்பு.

அலகு III: பாய்ம இயக்கவியல் மற்றும் சுழலூட்ட இயந்திரத்தொகுதி (20 வினாக்கள்)

பாய்ம பண்புகள், பாய்ம நிலையியல், அழுத்த அளவியல், மிதப்பு, நிறை, உந்தம் மற்றும் ஆற்றலின் கட்டுப்பாட்டு தொகுதி பகுப்பாய்வு, பாய்ம முடுக்கம், தொடர்ச்சி மற்றும் உந்தத்தின் வகையீட்டு சமன்பாடுகள், பெர்னாலியின் சமன்பாடு, பரிமாண பகுப்பாய்வு, அமுக்க முடியாத திரவங்களின் பாகுநிலைப் பாய்ச்சல், விளிம்பு அடுக்கு, அடிப்படை மீசீர்ற்ற பாய்ச்சல், குழாய்கள் வழி பாய்ச்சல், குழாய்களில் நிலைமட்ட இழப்புகள், வளைவுகள்.

சுழலூட்ட இயந்திரத்தொகுதி: பெல்டன் சக்கரம், பிரான்சிஸ் மற்றும் கப்லான் சுழலிகள் - உந்துவிசை மற்றும் எதிர்வினை கோட்பாடுகள் - வேக வரைபடங்கள், எக்கிகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள்-தடுக்கிதழ்கள் மற்றும் வகைகள் - தாரை உந்தல் கோட்பாடு - அதிர் தாரை - திமிசு தாரை பொறிகள், நிகழ்நிலை தொடர்பாய்ச்சல் கண்காணிப்பு அமைப்பு.

அலகு iv: வெப்ப பொறியியல் மற்றும் வெப்ப இயங்குவியல் (30 வினாக்கள்)

அடிப்படை கருத்துக்கள், வெப்ப இயங்குவியலின் பூஜிய, முதல் மற்றும் இரண்டாவது விதிகள், வெப்ப இயங்குவியல் அமைப்பு மற்றும் செயல்முறைகள், கார்னோட் சுழற்சி. மீளமுடியாத்தன்மை மற்றும் கிடைப்புத்தன்மை, சீர்மை மற்றும் இயல்பு வாயுக்களின் பண்பு, வெப்ப இயங்குவியல் சார்ந்த தொடர்புகள், தூய பொருட்களின் பண்புகள், சீர்மை செயல்முறைகளிலுள்ள செய்பணி மற்றும் செலுத்து வெப்பத்தை கணக்கிடுதல், ஆற்றல் மாற்றம் தொடர்பான வெப்ப இயங்குவியல் சுழற்சிகளின் பகுப்பாய்வு, எரிபொருள் மற்றும் கனற்சி, எரிபொருள்களின் பண்புகள், உமிழ்வு மற்றும் கட்டுப்பாடுகள், உட்கனர்வு பொறிகளின் சோதனை - புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் மூலங்கள். சக்திசார் பொறியியல்: நீராவி அட்டவணைகள், மீளருவாக்கம் மற்றும் மறுசூடுபடுத்தல் நிகழ் ரேங்கின், பிரைட்டன் சுழற்சிகள். உட்கனர்வு பொறிகள்: காற்று-செந்தர ஓட்டோ, டீசல் சுழற்சிகள். குளிர்நூட்டல் மற்றும் காற்றுச்சீர்மைத்தல்: நீராவி குளிர்பதன சுழற்சி, வெப்ப எக்கிகள், வாயு குளிர்நூட்டல், தலைகீழ் பிரைட்டன் சுழற்சி; ஈர காற்று: ஈரப்பதபகுப்புசார் விளக்கப்படம், அடிப்படை ஈரப்பதபகுப்புசார் செயல்முறைகள்.

அலகு v: வெப்பம் மற்றும் நிறை பரிமாற்றம் (25 வினாக்கள்)

வெப்ப பரிமாற்ற முறைகள் - ஒரு பரிமாண வெப்ப கடத்தல், வெப்பந்தடை கருத்து, மின்சார் ஒப்புமை, நிலையற்ற வெப்ப கடத்துத்திறன், நிமிர் நேர் விளிம்புடைய தகடு, கட்டில்லா மற்றும் கட்டுறு பாய்ம விரவு வகை பரிமாற்றத்தின் பரிமாணமற்ற அளவுருக்கள். தட்டையான தட்டுகள் மற்றும் குழாய்கள் வழியாக வெப்ப பரிமாற்றத்திற்கான பல்வேறு தொடர்புகள், வெப்ப விளிம்பு அடுக்கு, மீசீற்ற பாய்ச்சலின் விளைவு, கதிர்வீச்சு வெப்ப பரிமாற்றம், கருப்பு மற்றும் சாம்பல் மேற்பரப்புகள், வடிவ காரணிகள், பிணைய பகுப்பாய்வு: வெப்பப் பரிமாற்றியின் செயல்திறன், LMTD மற்றும் NTU முறைகள். நிறை பரிமாற்றம், ஊடுபரவ நிறை பரிமாற்றம், ஊடுபரவலின் ஃபிக்கின் விதி, நிலைப்பு நிலை மூலக்கூறு ஊடுபரவல், பாய்ம விரவு முறை நிறை பரிமாற்றம், உந்தம், வெப்பம் மற்றும் நிறை பரிமாற்ற ஒப்புமை, பாய்ம விரவு முறை நிறை பரிமாற்ற இணை தொடர்புகள், கதிரியக்க வெப்ப பரிமாற்றம்.

அலகு vi: மூலப்பொருள்கள்சார் அறிவியல் மற்றும் உலோகவியல் (25 வினாக்கள்)

உலோகக்கலவைகள் மற்றும் நிலை வரைபடங்கள், இரும்பு இரும்பு கார்பைடு நிலை வரைபடம் - எஃகுகள், வார்ப்பிரும்பு, நிலை மாற்றங்கள்- பரவல் - TTT வரைபடம், இரும்பு மற்றும் இரும்பு அல்லாத உலோகக் கலவைகள், இரும்பு மற்றும் இரும்பு அல்லாத உலோகத்தின் வெப்பச் சிகிச்சை, மேற்பரப்பு மாற்றம் நுட்பங்கள், தூள்சார் உலோகவியல், உலோக அல்லாத பொருட்கள், இயந்திர பண்புகள் மற்றும் சோதனை, படிசு குறைபாடுகள்

மற்றும் வலுப்படுத்தும் வழிமுறைகள், கடத்துதல் மற்றும் குறை-கடத்துதல் பொருட்கள், காந்த மற்றும் மின்கடத்தா பொருட்கள், பொறியியல்வரு வெங்களி, பொறியியல் மற்றும் பயன்பாட்டு பலபடிமங்கள், கலவைகள், மீநுண் பொருட்கள்.

அலகு VII: உற்பத்தி தொழில்நுட்பம் (22 வினாக்கள்)

வார்ப்பக தொழில்நுட்பம் - வடிவ உரு வகைகள், அகடு உள்ளகம், அச்சுருவாக்கம் மற்றும் வார்ப்பு முறைகள், திடப்படுத்துதல், வார்ப்புகளின் வடிவமைப்பு, குறைபாடுகள், உருக்கும் உலைகள், தனல் மற்றும் தனலற்ற செயல்பாடு, உலோகத்தை உருவாக்கும் செயல்முறைகள் - வகைகள், குறைபாடுகள் மற்றும் தீர்வுகள், தாள் உலோக செயல்பாடு, உலோகத்தை இணைக்கும் செயல்முறைகள், வகைகள் மற்றும் பற்றவைப்பு வடிவமைப்பு, வெல்டிங் உலோகம். பற்றவைப்பின் குறைபாடுகள், வார்ப்பு, பற்றவைப்பு ஆய்வு (NDT), வெப்ப இறுக்க மற்றும் வெப்பத் தளர்வு நெகிழியின் உற்பத்தி, உலோக வெட்டு, வெட்டு கருவியின் இடுபெயர்த்தொகுதி, இழைப்புறு இயந்திர கருவிகள் - நடும கடைசல் இயந்திரம், துளையிடுதல், துருவல், அரைத்தல், பற்சக்கரம் வெட்டுதல் மற்றும் கொந்துதல், இழைப்பு நேரத்தை கணக்கிடுதல், வழக்கஞ்சாரா இழைப்பு செயல்முறைகள், நுண் இழைப்பு, CNC இயந்திர கருவிகள், கைமுறை உறுப்பு நிரலாக்கம் - இழைத்தல் மற்றும் கடைதல் நிலையம்.

அலகு VIII: அளவையியல் மற்றும் தரக் கட்டுப்பாடு (15 வினாக்கள்)

வரம்புகள், பொருத்தங்கள் மற்றும் ஏற்புமை, நேரியல் மற்றும் கோண அளவீடுகள், ஒளி அளவியல், லேசர் ஒளி அளவை மானி- வகைகள், கணினிசார் ஆய்வு, CMM இன் அடிப்படைக் கருத்து - CMM இன் வகைகள், இயந்திர நோக்கு, உருவடிவ அளவீடு - நேர் தன்மை - தட்டை தன்மை, உருள் தன்மை, மேற்பரப்பு சீர்மை அளவீடு, தொடர்பு மற்றும் தொடர்பற்ற முறைகள், சக்தி, பாய்ச்சல் மற்றும் வெப்பநிலை அளவீடு. புள்ளியியல் தரக் கட்டுப்பாடு, கட்டுப்பாட்டு விளக்கப்படங்கள், ஏற்பு மாதிரி, நம்பகத்தன்மை, TQM, 5S, ISO தரநிலைகள்.

அலகு IX: CAD / CAM / CIM / FEA (13 வினாக்கள்)

கணினிசார் வரைகலையின் அடிப்படைகள், வடிவியல்சார் மாதிரியாக்கங்கள், காட்சி நடப்பியல், கூறுகளின் இணைப்பு, CAD தரநிலைகள், CIM இன் அடிப்படைகள், உற்பத்தித் திட்டமிடல் மற்றும் கட்டுப்பாடு, கணினிசார் செயல்முறை திட்டமிடல், தனியறை உற்பத்தி, நெகிழ்வான உற்பத்தி அமைப்பு மற்றும் தானியங்கு வழிகாட்டி வாகன அமைப்பு, குழு தொழில்நுட்பம், உற்பத்தி அடுக்கு நிகழ்வு பகுப்பாய்வு, தொழில்துறை எந்திரனியல், சேர்க்கை உற்பத்தி, நிகழ் நேர உற்பத்தி (JIT), மெலிவு உற்பத்தி, FEA விலுள்ள ஒரு பரிமாண கணக்குகள், இரு பரிமாண அளவுரு மாறிகள் சார் கணக்குகள், இரு பரிமாண திசையன் மாறிகள் சார் கணக்குகள், சமநீள துணைமாறி உருவாக்கம்.

அலகு x: தொழில்துறை பொறியியல் மற்றும் மேலாண்மை (12 வினாக்கள்)

பணி ஆய்வு - நுட்பங்கள், முறை ஆய்வு மற்றும் பணி அளவீடுகள் நோக்கங்கள் - அடிப்படை, செயல்முறை, இயந்திர சமை ஏற்றுதல் மற்றும் திட்டமிடல், தயாரிப்பு வரிசைமுறை, சரக்கு கட்டுப்பாடு - E O Q - அளவு தள்ளுபடிகள், ABC பகுப்பாய்வு பொருள் கையாளுதல் அமைப்புகள், செயல்பாட்டு ஆராய்ச்சி, நேரியல் நிரலாக்கம், சிம்ப்லெக்ஸ் முறை, போக்குவரத்து மாதிரி, ஒதுக்கீட்டு மாதிரி CPM மற்றும் PERT, வரிசை மாதிரிகள். மேலாண்மை கோட்பாடு மற்றும் நடைமுறை, திட்டமிடல் - முடிவெடுத்தல், ஒழுங்கமைத்தல், பணியாளர்கள் இடுகை, உந்துதல், தலைமைத்துவம், கட்டுப்படுத்துதல், கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்கள், தொழில்துறை பாதுகாப்பு - தரநிலைகள் - OSHA.