Total No. of Questions : **08** Roll No. : 0701.....

B.Tech SIXTH SEMESTER EXAMINATION JUNE-2025

(Branch : Mechanical Engineering)

ME-6301 I.C. ENGINES

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***
Min. Pass Marks : 22

Note : Attempt any five questions. Each question carries equal marks.
कोई भी पाँच प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।

1(a) Explain in brief, why actual cycles deviate from theoretical cycles. What are the various losses associated with actual cycles? ***07***

संक्षेप में समझाइए कि वास्तविक चक्र सैद्धांतिक चक्रों से विचलन क्यों दर्शाते हैं? वास्तविक चक्रों से कौन-कौन से नुकसान जुड़े होते हैं?

(b) Draw and explain the valve timing diagram for a 4-stroke CI engine. ***07***

एक 4–स्ट्रोक CI इंजन हेतु वाल्व टाइमिंग आरेख को बना कर समझाइए।

2(a) With the help of a neat sketch explain the combustion process in SI engine. Also explain the variables affecting it. ***07***

एक स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से SI इंजन में दहन प्रक्रिया को समझाइए। साथ ही इसे प्रभावित करने वाले कारकों को भी समझाइए ।

(b) What are the criteria for a good combustion chamber? Explain with a neat sketch the pre-combustion chamber used in CI engines along with its advantages and disadvantages. ***07***

एक अच्छे दहन प्रकोष्ठ हेतु क्या मानदण्ड होते हैं? एक स्वच्छ रेखाचित्र सहित CI इंजन में प्रयुक्त होने वाले पूर्व–दहन प्रकोष्ठ के विषय में लाभ और हानियों सहित समझाइए ।

3(a) Explain why a rich mixture is required in SI engines for the following : ***07***

(i) Idling (ii) Maximum power (iii) Sudden acceleration.

SI इंजनों हेतु निम्नाकिंत अवस्थाओं में समृद्ध मिश्रण की आवश्यकता को समझाइए :

(i) निष्कर्मण (ii) अधिकतम शक्ति (iii) औचक त्वरण

(b) Discuss the types of fuel injection systems used in CI engines. Why air injection system is not used now-a-days? ***07***

CI इंजनों में प्रयुक्त होने वाले विविध ईंधन अंत:क्षेपण प्रणालियों पर चर्चा कीजिए। वर्तमान समय में वायु अंतरूक्षेपण प्रणाली का प्रयोग क्यों नहीं किया जाता है?

4 A 4-cylinder, 4-stroke petrol engine of 75 mm bore and 90 mm stroke operates on Otto cycle and has a compression ratio of 6:1. The efficiency ratio based on indicated work being 55%, calculate indicated thermal efficiency. Take specific heat ratio 1.4. When running at 40 rps, the engine develops b.m.e.p. of 725 kN/m^2, uses 9.2 kg of fuel per hour of calorific value of 44000kJ/kg. Calculate brake thermal efficiency, the mechanical efficiency and sfc in kg/kW-hr. ***14***

P.T.O.

4 एक 75 मिमी बोर और 90 मिमी स्ट्रोक वाले 4–सिलिंडर, 4–स्ट्रोक पेट्रोल इंजन, जो कि ओटो चक्र के आधार पर कार्य करता है, का संपीडन अनुपात 6:1 है। सूचित कार्य आधार पर इसका दक्षता अनुपात यदि 55%, हो तो सूचित तापीय दक्षता की गणना कीजिए जबकि विशिष्ट ऊष्मा अनुपात 1:4 है। साथ ही यदि 40 परिक्रमण प्रति सेकंड पर चलते हुए यह इंजन जब 44000 किलो जूल/किग्रा उष्मीय मान वाले 9.2 किलो ईंधन का उपयोग कर 725 किलो न्यूटन/वर्ग मीटर ब्रेक माध्य प्रभावी दाब उत्पन्न करता है तब ब्रेक तापीय दक्षता, यांत्रिक दक्षता और विशिष्ट ईंधन खपत का आकलन कीजिए।

5(a) What is supercharging of an IC engine? What are the advantages and limitations of supercharging? ***07***

अंतर्दहन इंजनों की सुपरचार्जिंग से क्या आशय होता है? सुपरचार्जिंग के क्या लाभ और सीमाएँ हैं?

(b) Enumerate the methods used for turbo charging. Explain briefly the Pulse Turbo charging. ***07***

टर्बोचार्जिंग की विधियों को सूचीबद्ध करिए। संक्षेप में पल्स टर्बोचार्जिंग को समझाइए।

6(a) Explain the dual combustion cycle. Why it is called Limited Pressure Cycle? Write the expression for its air standard efficiency. ***07***

द्वैध (दोहरे) दहन चक्र को समझाइए। इसे प्रतिबंधित दाब चक्र क्यों कहा जाता है? इसकी वायु मानक दक्षता हेतु सूत्र लिखिए ।

(b) Explain the auto-ignition theory of knock or detonation. ***07***

नॉकिंग या विस्फोटन के स्वत:–प्रज्वलन सिद्धांत को समझाइए।

7(a) Give the comparative analysis between water cooling and air cooling systems for IC engines. ***07***

IC इंजनों हेतु जल शीतलन और वायु शीतलन प्रणालियों का तुलनात्मक विश्लेषण कीजिए ।

(b) Write a brief note on use of CNG as fuel for SI engine. Can we employ pure CNG for CI engines?

SI इंजन हेतु बतौर ईंधन CNG के उपयोग पर संक्षिप्त टिपण्णी लिखिए। क्या हम विशुद्ध CNG को CI इंजन में उपयोग कर सकते हैं? ***07***

8 Write short notes on **any three** of the following: ***14***

(i) Catalytic converters (ii) MPFI
(iii) Heat balance sheet for IC engine (iv) Rating of lubricating oils
(v) Additives in fuel

निम्नांकित में से **किन्हीं तीन** पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिएरू

(i) उत्प्रेरक आधारित परिवर्तक (ii) MPFI
(iii) इंजन हेतु उष्मीय संतुलन पत्रक (iv) स्नेहक तेलों की रेटिंग
(v) ईंधन योजक

*****

Total No. of Questions : **08** Roll No. : 0701.....

B.Tech SIXTH SEMESTER EXAMINATION JUNE-2025

(Branch : Mechanical Engineering)

ME-6302 MACHINE DESIGN - II

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***
Min. Pass Marks : 22

Note : Attempt any five questions. Each question carries equal marks. Use of Design Data Book is permitted.

1(a) Define : (i) Bearing Modulus (ii) Full journal bearing and partial journal bearing (iii) Eccentricity and Eccentricity Ratio. ***06***

परिभाषित करें : (i) बेयरिंग माड्युलस (ii) पूर्ण जर्नल बेयरिंग और आंशिक जर्नल बेयरिंग (iii) उत्केन्द्रता और उत्केन्द्रता अनुपात।

(b) A water cooled bearing having following dimensions has operated at 600 rpm under 9 kN load with automobile oil for number of years without any trouble : ***08***

The viscosity of this oil at the oil temperature of 50°C is 0.05 kg/ms.
Journal Diameter = 50 mm, Bearing length = 80 mm, Radial clearance = 0.025 mm

It is proposed to use bearings of this design in several new machines which are under design.

(i) What changes do you recommend, if a new machine operates at 300 rpm?
(ii) What changes do you recommend, if a new machine operates under 18 kN?
(iii) What changes should be made in oil if bearing is given radial clearance of 0.015 mm?
(iv) If a new machine uses turbine oil whose viscosity at the oil operating temperature of 50°C is 0.0225 kg/ms, what changes do you recommend?

निम्नलिखित आयामों वाला एक वाटर कूल्ड बेयरिंग 9 kN लोड के तहत 600 rpm पर कई वर्षों तक बिना किसी परेशानी के ऑटोमोबाइल ऑयल के साथ संचालित हुआ है :

50°C के तेल तापमान पर इस तेल की श्यानता 0.05 kg/ms. है।
जर्नल व्यास = 50 mm, बेयरिंग की लंबाई = 80 mm, रेडियल क्लीयरेंस = 0.025 mm.

कई नई मशीनों में इस डिजाइन के बेयरिंग का उपयोग करने का प्रस्ताव है जो डिजाइन के अधीन हैं।

(i) यदि कोई नई मशीन 300 rpm पर संचालित होती है, तो आप क्या बदलाव सुझायेगें?
(ii) यदि कोई नई मशीन 18 kN से कम पर संचालित होती है, तो आप क्या बदलाव सुझायेगें?
(iii) यदि बेयरिंग को 0.015 mm मिमी की रेडियल क्लीयरेंस दी जाती है, तो तेल में क्या बदलाव किए जाने चाहिए?
(iv) यदि कोई नई मशीन टरबाइन तेल का उपयोग करती है, जिसकी श्यानता 50°C के तेल संचालन तापमान पर 0.0225 kg/ms है, तो आप क्या बदलाव सुझायेगें?

2(a) Differentiate between / इनमें अंतर करें : ***07***

(i) Sliding and rolling contact bearings / स्लाइडिंग और रोलिंग संपर्क बीयरिंग
(ii) Hydrostatic & Hydrodynamic bearings / हाइड्रोस्टेटिक और हाइड्रोडायनामिक बीयरिंग
(iii) Average life and Rating Life / औसत जीवन आयु और रेटिंग जीवन आयु।

(b) Define Basic dynamic load rating. The rolling contact ball bearings are to be selected to support the overhung countershaft. The shaft speed is 720 rpm. The bearings are to have 99% reliability corresponding to a life of 24000 hrs. The bearing is subjected to an equivalent radial load of 1 kN. Consider the life adjustment factor for operating conditions and material as 0.9 and 0.85 respectively. Find the basic dynamic load rating of the bearing from manufacturer's catalogue specified at 90% reliability. ***07***

P.T.O.

बेसिक डायनेमिक लोड रेटिंग को परिभाषित करें। ओवरहंग काउंटरशाफ्ट को सहारा देने के लिए रोलिंग कॉन्टैक्ट बॉल बेयरिंग का चयन किया जाना है। शाफ्ट की गति 720 rpm है। बेयरिंग में 24000 घंटे के जीवन के अनुरूप 99% विश्वसनीयता होनी चाहिए। बेयरिंग पर 1 kN के बराबर रेडियल लोड लगाया जाता है। ऑपरेटिंग स्थितियों और सामग्री के लिए जीवन समायोजन कारक को क्रमशः 0.9 और 0.85 मानें। 90% विश्वसनीयता पर निर्दिष्ट निर्माता की सूची से बेयरिंग की बेसिक डायनेमिक लोड रेटिंग का पता लगाएं।

3(a) Derive "Lewis equation" used for design of gears. State assumptions also. ***06***

गियर के डिजाइन के लिए प्रयुक्त "लुईस समीकरण" व्युत्पन्न करें। मान्यताएँ भी बताएँ।

(b) Discuss in brief : (i) Gear Materials (ii) Causes of gear tooth failures. ***08***

संक्षेप में चर्चा करें : (i) गियर हेतु पदार्थ (ii) गियर दांत की विफलताओं के कारण।

4 Design a 20^{o} involute worm and gear to transmit 10 kW with worm rotating at 1400 rpm and to obtain a speed reduction of 12:1. The distance between the shafts is 225 mm. ***14***

10 kW संचारित करने के लिए 20^{o} इंवॉल्यूट (involute) वॉर्म और गियर डिजाइन करें, जिसमें वॉर्म 1400 rpm पर घूमे और 12:1 की गति में कमी प्राप्त हो। शाफ्ट के बीच की दूरी 225 मिमी है।

5(a) What are design objectives in case of design of I.C. engine Piston? State function of piston rings, piston rib and piston skirt. ***07***

आई.सी. इंजन पिस्टन के डिजाइन में डिजाइन उद्देश्य क्या हैं? पिस्टन रिंग, पिस्टन रिब और पिस्टन स्कर्ट का कार्य बताएं।

(b) Determine the thickness of a plain cylinder head for a 0.30 m cylinder. The maximum gas pressure is 3.2 N/mm^2. Design the studs also for cylinder cover. ***07***

0.30 मीटर सिलेंडर के लिए एक सादे सिलेंडर हेड की मोटाई निर्धारित करें। अधिकतम गैस दबाव 3.2 N/mm^2 है। सिलेंडर कवर के लिए स्टड भी डिजाइन करें।

6 Why I section is chosen for connecting rod? Design a connecting rod for a four stroke petrol engine with the following data **:** ***14***

(i)	Piston Diameter	:	0.10 m
(ii)	Length of Stroke	:	0.14 m
(iii)	Length of connecting rod centre to centre	:	0.315 m
(iv)	Weight of reciprocating Parts	:	18.2 N
(v)	Probable max. explosion Pressure	:	2.45 MPa
(vi)	Speed	:	1500 rpm with possible over speed 2500 rpm
(vii)	Compression Ratio	:	4:1

कनेक्टिंग रॉड के लिए I सेक्शन क्यों चुना जाता है? निम्नलिखित डेटा के साथ एक चार स्ट्रोक पेट्रोल इंजन के लिए एक कनेक्टिंग रॉड डिजाइन करें :

(i)	पिस्टन व्यास	:	0.10 m
(ii)	स्ट्रोक की लम्बाई	:	0.14 m
(iii)	कनेक्टिंग रॉड केंद्र से केंद्र तक की लंबाई	:	0.315 m
(iv)	प्रत्यागामी (reciprocating) भागों का वजन	:	18.2 N
(v)	संभावित अधिकतम विस्फोट दबाव	:	2.45 MPa
(vi)	गति	:	1500 rpm, संभावित ओवर स्पीड 2500 rpm के साथ
(vii)	कम्प्रेशन अनुपात	:	4:1

Contd. … 3

7(a) Derive the condition for maximum power transmitted by a belt drive. ***04***

बेल्ट ड्राइव द्वारा प्रेषित अधिकतम शक्ति के लिए आवश्यक अवस्था (condition) व्युत्पन्न करें।

(b) Design a belt drive to transmit 110 kW for a system consisting of two pulleys of diameter 0.9 m and 1.2 m ,centre distance of 3.6 m, a belt speed 20 m/s , coefficient of friction 0.3, a slip of 1.2 % at each pulley and 5 % friction loss at each shaft, 20 % overload. ***10***

0.9 मीटर और 1.2 मीटर व्यास वाली दो घिरनियों, 3.6 मीटर की केंद्र दूरी, 20 मीटर/सेकेंड की बेल्ट गति, 0.3 का घर्षण गुणांक, प्रत्येक घिरनी पर 1.2% का स्लिप और प्रत्येक शाफ्ट पर 5% घर्षण हानि, 20% अधिभार वाली प्रणाली के लिए 110 किलोवाट का संचरण करने के लिए एक बेल्ट ड्राइव डिजाइन करें।

8 What is optimization? How optimization problems are classified? Explain following methods of design optimization **:** (i) Lagrange Multiplier Method (ii) Graphical method. ***14***

अनुकूलन क्या है? अनुकूलन समस्याओं को कैसे वर्गीकृत किया जाता है? डिजाइन अनुकूलन के निम्नलिखित विधियों की व्याख्या करें :- (i) लैग्रेंज गुणक विधि (ii) ग्राफकिल विधि।

*****

Total No. of Questions : **08** Roll No. : 0701.....

B.Tech SIXTH SEMESTER EXAMINATION JUNE-2025

(Branch : Mechanical Engineering)

ME-6321 (EL-II) TURBO MACHINERY

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***
Min. Pass Marks : 22

Note : Attempt any five questions. Each question carries equal marks. Assume suitable data if required.
कोई भी पाँच प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं। यदि आवश्यक हो तो उपयुक्त डेटा मान लें।

1(a) Prove with the help of deriving equation using outward flow radial turbine that during the calculation, the torque comes out to be positive for head producing machines and negative for power producing machines and then develop the work transfer equation applicable for the above machines. ***08***

बाह्य प्रवाह रेडियल टरबाइन का उपयोग करके व्युत्पन्न समीकरण की सहायता से सिद्ध करें कि गणना के दौरान, टॉर्क हेड उत्पादक मशीनों के लिए धनात्मक और पावर उत्पादक मशीनों के लिए ऋणात्मक निकलता है और फिर उपरोक्त मशीनों के लिए लागू कार्य हस्तांतरण समीकरण विकसित करें।

(b) Define the term Degree of Reaction (D.O.R) in Turbo Machines and state its characteristics for its value being 0, 0.25, 0.5 and 1. With the help of neat diagram discuss the pressure and velocity variation in case of D.O.R = 0 and D.O.R = 0.5. ***06***

टर्बो मशीनों में प्रतिक्रिया की डिग्री (डी.ओ.आर.) शब्द को परिभाषित करें और इसके मान 0, 0.25, 0.5 और 1 के लिए इसकी विशेषताओं को बताएं। साफ चित्र की मदद से डी.ओ.आर = 0 और डी.ओ.आर. = 0.5 के मामले में दबाव और वेग परिवर्तन पर चर्चा करें।

2(a) Discuss the principle and working of De-Laval simple impulse steam turbine with the help of pressure and velocity variation diagram. ***08***

दाब और वेग परिवर्तन आरेख की सहायता से डी–लावल सरल आवेग भाप टरबाइन के सिद्धांत और कार्यप्रणाली पर चर्चा करें।

(b) Steam with a velocity of 820 m/s enters an impulse ring and drives the rotor at 3000 r.p.m. Steam issues from the nozzle at an angle of 18^o. The mean blade diameter of blade ring is 1.5 m. Assuming inlet and outlet angles of the blade are equiangular and the blade velocity coefficient of 0.88, find the following with the help of neat velocity diagram : ***06***

(i) Blade angles
(ii) Diagram efficiency and
(iii) Power developed for 1kg/sec of steam flow rate.

820 मीटर/सेकेंड के वेग से भाप एक आवेग वलय में प्रवेश करती है और रोटर को 3000 आर.पी.एम. पर चलाती है। 18^o के कोण पर नोजल से भाप निकलती है। ब्लेड रिंग का औसत ब्लेड व्यास 1.5 मीटर है। यह मानते हुए कि ब्लेड के इनलेट और आउटलेट कोण समान कोणीय हैं और ब्लेड वेग गुणांक 0.88 है, स्वच्छ वेग आरेख की सहायता से निम्नलिखित ज्ञात करें :

(i) ब्लेड कोण
(ii) आरेख दक्षता और
(iii) 1 किग्रा/सेकंड भाप प्रवाह दर के लिए विकसित शक्ति।

P.T.O.

3(a) Prove that the maximum gross stage efficiency obtained in Parson's Reaction turbine is a function of $\cos^2\alpha_1$, where α_1 is the angle of nozzle. ***08***

सिद्ध कीजिए कि पारसन्स रिएक्शन टरबाइन में प्राप्त अधिकतम सकल चरण दक्षता $\cos^2\alpha_1$ का एक फलन है, जहाँ α_1 नोजल का कोण है।

(b) The outlet angle of the blade of Parson's Reaction turbine is 20^o and the axial velocity of flow of steam is 0.5 times the mean blade velocity. Draw the velocity diagram for a stage consisting of one fixed and one moving row of blades, given that the mean diameter is 71 cm and the speed of rotation is 3000 r.p.m. Calculate the inlet angle of blades if the steam is to enter the blade channels without shock. ***08***

पारसन रिएक्शन टर्बाइन के ब्लेड का आउटलेट कोण 20^o है और भाप के प्रवाह का अक्षीय वेग औसत ब्लेड वेग का 0.5 गुना है। ब्लेड की एक स्थिर और एक गतिशील पंक्ति से युक्त एक चरण के लिए वेग आरेख बनाएं, यह देखते हुए कि औसत व्यास 71 सेमी है और घूर्णन की गति 3000 आर.पी.एम. है। यदि भाप को बिना झटके के ब्लेड चौनलों में प्रवेश करना है, तो ब्लेड के इनलेट कोण की गणना करें।

4(a) Describe the construction and working of Pelton Turbine with the help of neat diagram. ***08***

स्वच्छ चित्र की सहायता से पेल्टन टरबाइन के निर्माण एवं कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए।

(b) A Kaplan Turbine produces 0.6 MW under a net head of 25 m with an overall efficiency of 90%. Taking the value of speed ratio $K_u = 1.6$, flow ratio $\psi = 0.5$ and the hub diameter as 0.35 times the outer diameter, find the diameter and speed of the turbine. ***06***

एक कापलान टरबाइन 25 मीटर के नेट हेड के तहत 0.6 मेगावाट बिजली पैदा करता है, जिसकी कुल दक्षता 90% है। गति अनुपात $K_u = 1.6$, प्रवाह अनुपात $\psi = 0.5$ और हब व्यास का मान बाहरी व्यास का 0.35 गुना लेते हुए, टरबाइन का व्यास और गति ज्ञात करें।

5(a) Define various heads and efficiencies applied to centrifugal pump with the help of neat diagram of pump. ***08***

पंप के स्वच्छ आरेख की सहायता से केन्द्रापसारी पंप पर लागू विभिन्न शीर्षों और दक्षताओं को परिभाषित करें।

(b) A centrifugal pump running at 1200 rpm delivers water. The diameter of impeller at inlet is 100 mm and at outlet is 300 mm. The width of the impeller is 50 mm at inlet and 20 mm at outlet. If the velocity of flow at inlet is 2.2 m/s, find the velocity. ***06***

1200 आरपीएम पर चलने वाला एक केन्द्रापसारक पंप पानी पहुंचाता है। इनलेट पर प्ररित करनेवाला का व्यास 100 मिमी और आउटलेट पर 300 मिमी है। प्ररित करनेवाला की चौडाई इनलेट पर 50 मिमी और आउटलेट पर 20 मिमी है। यदि इनलेट पर प्रवाह का वेग 2.2 मीटर/सेकंड है, तो वेग ज्ञात करें।

6(a) Discuss the effect of impeller blade shape on performance of centrifugal compressor with the help of neat diagram. ***08***

स्वच्छ आरेख की सहायता से केन्द्रापसारी संपीडक के प्रदर्शन पर प्ररितक ब्लेड आकार के प्रभाव पर चर्चा करें।

Contd. … 3

6(b) Calculate the isentropic pressure rise and work done by a cascade of axial flow compressor for the following data : ***06***

$u = 200 m/s, \quad \alpha_1 = 45^o, \quad \alpha_2 = 14^o, \quad \rho = 1 kg/m^3$

Axial component of absolute velocity $C_a = 186\ m/s$

निम्नलिखित डेटा के लिए अक्षीय प्रवाह कंप्रेसर के कैस्केड द्वारा किए गए कार्य और आइसेंट्रोपिक दबाव वृद्धि की गणना करें :

$u = 200 m/s, \quad \alpha_1 = 45^o, \quad \alpha_2 = 14^o, \quad \rho = 1 kg/m^3$

निरपेक्ष वेग का अक्षीय घटक $C_a = 186\ m/s$

7(a) Explain the principle and working of hydraulic press with the help of neat diagram. ***08***

स्वच्छ चित्र की सहायता से हाइड्रोलिक प्रेस के सिद्धांत और कार्यप्रणाली को समझाइए।

(b) A hydraulic intensifier, supplying water to a hydraulic press gets water from supply main at a pressure of 50 bars. It has to intensify the pressure to 200 bars. If the stroke of the intensifier is 1.4 m and the cubic capacity is 25 litres, find the diameters of two rams of the intensifier. ***06***

एक हाइड्रोलिक प्रेस को पानी की आपूर्ति करने वाला एक हाइड्रोलिक इंटेंसिफायर, 50 बार के दबाव पर आपूर्ति मुख्य से पानी प्राप्त करता है। इसे दबाव को 200 बार तक बढाना है। यदि इंटेंसिफायर का स्ट्रोक 1.4 मीटर है और घन क्षमता 25 लीटर है, तो इंटेंसिफायर के दो रैम के व्यास ज्ञात कीजिए।

8 Write short notes on **any two** : ***2×7***

(i) Main characteristics curves of Turbines
(ii) Surging and Stalling phenomena in centrifugal compressor
(iii) Principle and working of Hydraulic Coupling

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) टर्बाइनों के मुख्य अभिलक्षणिक वक्र
(ii) सेंट्रीफ्यूगल कंप्रेसर में उछाल और रुकने की घटनाएं
(iii) हाइड्रोलिक कपलिंग का सिद्धांत और कार्य

*****

Total No. of Questions : **08** Roll No. : 0701.....

B.Tech SIXTH SEMESTER EXAMINATION JUNE-2025

(Branch : Mechanical Engineering)

ME-6331 (EL-III) POWER PLANT ENGINEERING

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***
Min. Pass Marks : 22

Note : Attempt total five questions. All parts of a question should be attempted at one place.
कुल पाँच प्रश्न हल करें। एक प्रश्न के सभी भागों को एक ही स्थान पर हल करना चाहिए।

1(a) Discuss various types of solar thermal collectors. ***10***

सौर तापीय संग्राहकों के विभिन्न प्रकारों पर चर्चा करें।

(b) Write short note on cycles coupled in series. ***04***

श्रेणीक्रम में युग्मित साइकिलों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

2(a) Explain the working of open cycle MHD generator system. ***12***

खुले चक्र एमएचडी जनरेटर प्रणाली की कार्यप्रणाली समझाइए।

(b) Write advantages of nuclear power plant. ***02***

परमाणु ऊर्जा संयंत्र के लाभ लिखिए।

3(a) Discuss the factors considered for the site selection of the thermal power plant. ***07***

ताप विद्युत संयंत्र के स्थल चयन के लिए विचारित कारकों पर चर्चा करें।

(b) Draw flow sheet of a typical 220 MW capacity steam turbine driven and coal fired thermal power plant. ***07***

एक विशिष्ट 220 मेगावाट क्षमता वाले भाप टरबाइन चालित और कोयला आधारित ताप विद्युत संयंत्र का रेखा-चित्र (flow sheet) तैयार कीजिए।

4(a) Write detailed note on pulverized coal firing system. ***10***

चूर्णित कोयला प्रज्वलन प्रणाली पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।

(b) Discuss sinking fund method of determining depreciation. ***04***

मूल्यह्रास निर्धारण की डूबती निधि विधि पर चर्चा करें।

5 With a neat sketch, explain the working and each component of pressurized heavy water reactor. ***14***

एक स्पष्ट रेखाचित्र के साथ, दबावयुक्त भारी जल रिएक्टर की कार्यप्रणाली समझाईये एवं इसके प्रत्येक घटक की व्याख्या कीजिए।

6(a) Discuss advantages and disadvantages of hydro power plant. ***10***

जल विद्युत संयंत्र के लाभ और हानि पर चर्चा करें।

(b) Write short note on fluidized bed combustion. ***04***

द्रवित संस्तर दहन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

P.T.O.

7 Write detailed notes on each important component of a high head hydro power plant. ***14***

हाई हेड़ जल विद्युत संयंत्र के प्रत्येक महत्वपूर्ण घटक पर विस्तृत टिप्पणी लिखें।

8(a) Define diversity factor, load factor and maximum demand. How they influence plant economics? ***04***

विविधता कारक, लोड कारक और अधिकतम मांग को परिभाषित करें। यह सब संयंत्र अर्थशास्त्र को कैसे प्रभावित करते हैं?

(b) A load having maximum demand of 150 MW and a load factor of 60 % may be supplied by the following schemes : ***10***

(i) A thermal power plant capable of supplying whole load
(ii) A thermal power plant in combination with a pumped storage power plant capable of supplying 150×10^6 kWh per annum with a maximum output of 60 MW.

Calculate the cost of energy per unit in each of two cases and recommend the suitable scheme using following data :

- Capital cost of thermal power plant : Rs. 7000 per kW
- Capital cost of pumped storage power plant : Rs. 4000 per kW
- Operating cost of thermal power plant : 70 paise per kWh
- Operating cost of pumped storage power plant : 15 paise per kWh
- Interest and depreciation for thermal power plant : 15 %
- Interest and depreciation for pumped storage power plant : 12 %

Assume that no spare capacity is used.

150 मेगावाट की अधिकतम मांग और 60% लोड फैक्टर वाले लोड की आपूर्ति निम्नलिखित योजनाओं द्वारा की जा सकती है :

(i) एक थर्मल पावर प्लांट जो पूरे लोड की आपूर्ति करने में सक्षम है
(ii) एक थर्मल पावर प्लांट जो पंप स्टोरेज पावर प्लांट के साथ मिलकर 60 मेगावाट के अधिकतम आउटपुट के साथ प्रति वर्ष 150×10^6 kWh की आपूर्ति करने में सक्षम है।

दोनों मामलों में से प्रत्येक में प्रति यूनिट ऊर्जा की लागत की गणना करें और निम्नलिखित डेटा का उपयोग करके उपयुक्त योजना की सिफारिश करें :

- ताप विद्युत संयंत्र की पूंजीगत लागत : Rs. 7000 per kW
- पंप स्टोरेज पावर प्लांट की पूंजीगत लागत : Rs. 4000 per kW
- ताप विद्युत संयंत्र की परिचालन लागत : 70 paise per kWh
- पंप स्टोरेज बिजली संयंत्र की परिचालन लागत : 15 paise per kWh
- ताप विद्युत संयंत्र के लिए ब्याज और मूल्यह्रास : 15 %
- पंप स्टोरेज पावर प्लांट के लिए ब्याज और मूल्यह्रास : 12 %

मान लीजिए कि कोई अतिरिक्त क्षमता का उपयोग नहीं किया गया है।

*****

Total No. of Questions : **08** Roll No. : 0701.....

B.Tech SIXTH SEMESTER EXAMINATION JUNE-2025

(Branch : Mechanical Engineering)

ME-6303 PRODUCTION & OPERATION MANAGEMENT

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***
Min. Pass Marks : 22

Note : Attempt any five questions. Questions carrying equal marks. Assume data, if required.
कोई भी पाँच प्रश्न हल करें। सभी प्रश्न समान अंक के हैं। यदि आवश्यक हो तो डेटा मान लें।

1(a) Discuss salient characteristics of various production system categorized on the basis of volume-variety graph. ***07***

आयतन–विविधता ग्राफ के आधार पर वर्गीकृत विभिन्न उत्पादन प्रणाली की प्रमुख विशेषताओं पर चर्चा करें।

(b) What do you mean by order qualifiers and order winner? Discuss the importance of continuous improvement in products and services offered by business organizations. ***07***

ऑर्डर क्वालिफायर और ऑर्डर विजेता से आपका क्या समझते है? व्यावसायिक संगठनों द्वारा पेश किए जाने वाले उत्पादों और सेवाओं में निरंतर महत्व के सुधार पर चर्चा करें।

2(a) What do you mean by practical worst case scenario and why it is important to understand it for optimizing production processes, managing WIP and ensuring effective system performance? ***07***

व्यावहारिक रूप से सबसे खराब स्थिति से आपका क्या तात्पर्य है और उत्पादन प्रक्रियाओं को अनुकूलित करने, WIP का प्रबंधन करने और प्रभावी प्रणाली प्रदर्शन सुनिश्चित करने के लिए इसे समझना क्यों महत्वपूर्ण है?

(b) Discuss concurrent engineering approach for new product design and compare it with the traditional approach. ***07***

नये उत्पाद डिजाइन के लिए समवर्ती इंजीनियरिंग दृष्टिकोण पर चर्चा करें तथा इसकी तुलना पारंपरिक दृष्टिकोण से करें।

3(a) What is design for manufacturing? How will you design products for ease of manufacturing? ***07***

विनिर्माण के लिए डिजाइन क्या है? विनिर्माण को आसान बनाने के लिए आप उत्पादों को कैसे डिजाइन करेंगे?

(b) Explain the triangle of customer, service provider and system? What role quality can play to increase customer satisfaction? ***07***

ग्राहक, सेवा प्रदाता और सिस्टम के त्रिकोण की व्याख्या करें? ग्राहक संतुष्टि बढाने में गुणवत्ता क्या भूमिका निभा सकती है?

4(a) Discuss four process strategies and present a comparative analysis of these strategies. ***07***

चार प्रक्रिया रणनीतियों पर चर्चा करें और इन रणनीतियों का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करें।

P.T.O.

4(b) A company gets a 1 year contract for the production of 200000 gear housings for a new vehicle. The owner of the company has three alternatives. He can buy general purpose equipments (GPE), flexible manufacturing system (FMS) and expensive but efficient dedicated machine (DM). The cost details are given below in Table : ***07***

	GPE	FMS	DM
Annual units to be produced	200000	200000	200000
Annual Fixed cost	$100000	$200000	$500000
Per unit variable cost	$ 15	$ 14	$13

Which process is the best for this contract?

एक कंपनी को एक नए वाहन के लिए 200000 गियर हाउसिंग के उत्पादन के लिए 1 साल का अनुबंध मिलता है। कंपनी के मालिक के पास तीन विकल्प हैं। वह सामान्य प्रयोजन उपकरण (GPE), लचीली विनिर्माण प्रणाली (FMS) और महंगी लेकिन कुशल समर्पित मशीन (DM) खरीद सकता है। लागत विवरण नीचे तालिका में दिया गया है :

	GPE	FMS	DM
उत्पादित की जाने वाली वार्षिक इकाइयाँ	200000	200000	200000
वार्षिक निश्चित लागत	$100000	$200000	$500000
प्रति इकाई परिवर्तनीय लागत	$ 15	$ 14	$13

इस अनुबंध के लिए कौन सी प्रक्रिया सर्वोत्तम है?

5(a) Write a comprehensive note on automation of production system? What type of automation is available in storage, material handling and operations? ***070***

उत्पादन प्रणाली के स्वचालन पर एक विस्तृत नोट लिखें? भंडारण, सामग्री हैंडलिंग और संचालन में किस प्रकार का स्वचालन उपलब्ध है?

(b) Discuss various objectives you will set for facility layout decision. Enlist various factors that you will take into consideration for such decision. ***07***

सुविधा लेआउट निर्णय के लिए आप जो विभिन्न उद्देश्य निर्धारित करेंगे, उन पर चर्चा करें। ऐसे विभिन्न कारकों को सूचीबद्ध करें जिन्हें आप ऐसे निर्णय के लिए ध्यान में रखेंगे।

6(a) Discuss salient features of CRAFT software for layout planning? What input data is required for layout planning through this software? ***07***

लेआउट प्लानिंग के लिए CRAFT सॉफ्टवेयर की मुख्य विशेषताओं पर चर्चा करें? इस सॉफ्टवेयर के माध्यम से लेआउट प्लानिंग के लिए कौन सा इनपुट डेटा आवश्यक है?

(b) What is group technology? Discuss various advantages it offers. Also are there any limitations of GT? ***07***

समूह प्रौद्योगिकी क्या है? इसके विभिन्न लाभों पर चर्चा करें। क्या GT की कोई सीमाएँ भी हैं?

7(a) What do you understand by material requirement planning (MRP)? Discuss structure of MRP in detail with a schematic diagram. ***07***

सामग्री आवश्यकता नियोजन (MRP) से आप क्या समझते हैं? योजनाबद्ध आरेख के साथ उक्त की संरचना पर विस्तार से चर्चा करें।

Contd. … 3

7(b) Emergency call on 911 system of a city for the past 12 weeks are given below: ***07***

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Call	50	35	25	40	45	35	20	30	35	20	15	40

Compute the exponentially smoothed forecast of calls for each week. Assume an initial forecast of 50 calls in the first week and take Alpha = 0.2.
Reforecast taking Alpha = 0.6

Compare both the results and comment which is superior?

पिछले 12 सप्ताह में किसी शहर की 911 प्रणाली पर की गई आपातकालीन कॉल की संख्या नीचे दी गई है :

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Call	50	35	25	40	45	35	20	30	35	20	15	40

प्रत्येक सप्ताह के लिए कॉल के घातीय रूप से समतल पूर्वानुमान की गणना करें। पहले सप्ताह में 50 कॉल का प्रारंभिक पूर्वानुमान मान लें और अल्फा = 0.2 लें। अल्फा = 0.6 लेते हुए पुनः पूर्वानुमान करें। दोनों परिणामों की तुलना करें और टिप्पणी करें कि कौन सा बेहतर है?

8(a) The assembly line whose activities and their precedence relationships are shown in table below. ***07***

Task	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	K
Performance Time (Minutes)	3	6	7	5	2	4	5	7	1	6	4
Task must follow this task	-	-	A	A,B	B	C	F	D,E	H	E	G,I,I

Draw the precedence diagram.
If the daily production rate is 96 units, what is highest allowable cycle time? If the cycle time after allowances is given as 10 minutes, what is the daily production rate? Find line efficiency and balance delay also.

असेंबली लाइन जिसकी गतिविधियां और उनके पूर्वता संबंध नीचे दी गई तालिका में दर्शाए गए हैं।

Task	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	K
Performance Time (Minutes)	3	6	7	5	2	4	5	7	1	6	4
Task must follow this task	-	-	A	A,B	B	C	F	D,E	H	E	G,I,I

वरीयता आरेख बनाएँ।

यदि दैनिक उत्पादन दर 96 इकाई है, तो उच्चतम स्वीकार्य चक्र समय क्या है? यदि भत्ते के बाद चक्र समय 10 मिनट के रूप में दिया गया है, तो दैनिक उत्पादन दर क्या है? लाइन दक्षता और संतुलन देरी भी ज्ञात करें।

(b) Write short notes on **any two** / किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें : ***3.5*2***

(i) Decision support system / निर्णय समर्थन प्रणाली
(ii) Valerie's SERVQUAL model / वैलेरी का SERVQUAL मॉडल
(iii) Competitive strategies / प्रतिस्पर्धी रणनीतियाँ
(iv) Sequencing Rules / अनुक्रम नियम

*****