Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –VI • EXAMINATION – SUMMER- 2017

Subject Code: 3361906 **Date:09-05-2017**

Subject Name: POWER PLANT ENGINEERING

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Classify power plants according to the type of energy sources.

૧. ઉર્જા સ્રોતના આધારે પાવર પ્લાન્ટનું વર્ગીકરણ જણાવો.

2. Draw diagrams of energy conversion in steam power plant and hydro power plant.

૨. સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટ અને હાઈડ્રો પાવર પ્લાન્ટ માટે ઉર્જા રૂપાંતરણનો ડાયાગ્રામ દોરો.

3. Give limitations of Carnot vapour cycle.

૩. કાર્નોટ વેપર સાયકલની મર્યાદાઓ જણાવો.

4. List two advantages and two disadvantages of superheated steam.

૪. સુપરહિટેડ સ્ટીમના બે ફાયદા અને બે ગેરફાયદા જણાવો.

5. Give advantages of high pressure boilers.

૫. હાય પ્રેસર બૉઈલરના ફાયદા જણાવો.

6. Draw schematic diagram of central or bin system employed in pulverized fuel supply system.

૬. પલ્વરાઈઝ્ડ ફ્યુઅલ સપ્લાય સિસ્ટમમાં વપરાતા સેન્ટ્રલ અથવા બીન સિસ્ટમનો સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ દોરો.

7. List various methods to improve performance of gas turbine plant and draw the schematic diagram of any one of it.

૭. ગેસ ટર્બાઈન પ્લાન્ટનું પરફોર્મન્સ સુધારવાની પદ્ધતિઓની સુચિ લખો અને તેમાના કોઈ એક માટેનો સ્કિમેટીક ડાયગ્રામ દોરો.

8. List main elements of wind power plant.

૮. વીન્ડ પાવર પ્લાન્ટના મુખ્ય ભાગોના નામ લખો.

9. List various applications of solar energy.

૯. સૂર્ય ઉર્જાના વિવિધ ઉપયોગો લખો.

10. List factors to be considered while selecting the type of power generation.

૧૦. પાવર જનરેશનનો પ્રકાર નક્કી કરવા ધ્યાનમાં લેવાતા અગત્યના મુદ્દાઓ લખો.

Q.2 (a) List advantages and disadvantages of hydro power plant. **03**

પ્રશ્ન. ૨	(અ)	હાઈડ્રો પાવર પ્લાન્ટના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Explain the working of hydro power plant with neat figure showing its general arrangement.	**03**
	(અ)	હાઈડ્રો પાવર પ્લાન્ટની જનરલ એરેન્જમેંટ દર્શાવતી આકૃતિ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.	૦૩
	(b)	Write short note on: National grid system of India.	**03**
	(બ)	ટૂંકનોંધ લખો: ભારતની નેશનલ ગ્રિડ સીસ્ટમ.	૦૩
		OR	
	(b)	Write short note on: Nuclear waste disposal.	**03**
	(બ)	ટૂંકનોંધ લખો: ન્યુક્લિઅર વેસ્ટ ડિસ્પોઝલ.	૦૩
	(c)	List main components of diesel engine power plant and explain each in brief.	**04**
	(ક)	ડિઝલ એન્જિન પાવર પ્લાન્ટના મુખ્ય ભાગોના નામ લખો અને દરેકને ટૂંકમાં સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(c)	List advantages and disadvantages of diesel engine power plant.	**04**
	(ક)	ડિઝલ એન્જિન પાવર પ્લાન્ટના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	૦૪
	(d)	Explain in brief the criteria for selection and installation of nuclear power plant.	**04**
	(ડ)	ન્યુક્લિઅર પાવર પ્લાન્ટના સીલેક્શન અને ઈન્સ્ટોલેશન માટેના મહત્વના મુદ્દાઓ ટૂંકમાં સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(d)	Give required properties of good moderator and good coolant in context with nuclear power plant.	**04**
	(ડ)	ન્યુક્લિઅર પાવર પ્લાન્ટના સંદર્ભે સારા મોડરેટર અને સારા કુલન્ટની જરૂરી પ્રોપર્ટી જણાવો.	૦૪
Q.3	(a)	Explain simple rankine cycle with the help of p-v, T-s and h-s diagrams.	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	સાદી રેન્કીન સાયકલ p-v, T-s અને h-s ડાયાગ્રામની મદદથી સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Explain in brief the effect of various parameters on working of rankine cycle.	**03**
	(અ)	રેન્કીન સાયકલ પર વિવિધ ઓપરેટીંગ પેરામીટરની થતી અસરો ટૂંકમાં સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain in brief the need of good control system in steam power plant.	**03**
	(બ)	સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટમાં સારી કંટ્રોલ સીસ્ટમની જરૂરીયાતો ટૂંકમાં સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(b)	Write short note on: Centralized control system in steam power plant.	**03**
	(બ)	ટૂંકનોંધ લખો: સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટમાં કેન્દ્રિય કંટ્રોલ પદ્ધતિ.	૦૩
	(c)	In a rankine cycle, dry and saturated steam at 18 bar is supplied to the turbine. The condenser pressure is 0.1 bar. Find out: (1) Carnot cycle efficiency (2) Rankine cycle efficiency. Neglect pump work. Use data from following table.	**04**

P	t	Specific Enthalpy (kJ/Kg)	Specific Entropy (kJ/KgK)

(bar)	(°C)	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_{fg}	s_g
0.1	45.83	191.8	2392.9	2584.7	0.649	7.502	8.151
18.0	207.1	884.5	1910.3	2794.8	2.398	3.977	6.375

(ક) રેન્કીન સાયકલમાં ટર્બાઈનમાં 18 bar દબાણે સુકી અને સંતૃપ્ત વરાળ સપ્લાય થાય છે. કન્ડેન્સરનું દબાણ 0.1 bar છે. પંપ વર્ક અવગણીને શોધો: ૦૪

(૧) કાર્નોટ સાયકલ દક્ષતા (૨) રેન્કીન સાયકલ દક્ષતા.

ઊપરોક્ત આપેલ ટેબલના ડેટાનો ઉપયોગ કરો.

OR

(c) The steam at 90 bar and 480 °C is supplied to a steam turbine. After expansion, steam is reheated to its original temperature at 12 bar. The steam is then expanded to the condenser pressure of 0.07 bar. Neglecting the pump work, find the efficiency of reheat cycle. **04**

Take, C_p = 2.1 kJ/KgK, Enthalpy of steam entering reheater = 2815 kJ/Kg, Enthalpy of steam entering the condenser = 2364 kJ/Kg.

Use data from following table.

P	t	Specific Enthalpy (kJ/Kg)			Specific Entropy (kJ/KgK)		
(bar)	(°C)	h_f	h_{fg}	h_g	s_f	s_{fg}	s_g
0.07	39.03	163.4	2409.2	2572.6	0.559	7.718	8.277
12.0	188.0	798.4	1984.3	2782.7	2.216	4.303	6.519
90.0	303.3	1363.8	1380.8	2744.6	3.287	2.395	5.682

(ક) 90 bar અને 480 °C તાપમાનવાળી વરાળ સ્ટીમ ટર્બાઈનમાં સપ્લાય થાય છે. વિસ્તરણ બાદ 12 bar દબાણે સ્ટીમને તેના મૂળ તાપમાન સુધી રિહીટ કરવામાં આવે છે. તે પછી તેનું 0.07 bar કન્ડેન્સર દબાણ સુધી વિસ્તરણ કરવામાં આવે છે. પંપ વર્ક અવગણીને રિહીટ સાયકલની દક્ષતા શોધો. ૦૪

C_p = 2.1 kJ/KgK, રિહીટરમાં દાખલ થતી વરાળની એન્થાલ્પી = 2815 kJ/Kg, કન્ડેન્સરમાં દાખલ થતી વરાળની એન્થાલ્પી = 2364 kJ/Kg લો.

ઊપરોક્ત આપેલ ટેબલના ડેટાનો ઉપયોગ કરો.

(d) Draw schematic diagram of Lamont boiler and explain its working. **04**

(ડ) લામોન્ટ બોઈલરનો સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો. ૦૪

OR

(d) Explain unique characteristics of high pressure boilers. **04**

(ડ) હાઈ પ્રેસર બોઈલરની અદ્વિતિય લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો. ૦૪

Q.4 (a) Give classification of nuclear reactor. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) ન્યુક્લિઅર રિએક્ટરનું વર્ગીકરણ જણાવો. ૦૩

OR

(a) Draw general diagram of nuclear reactor and explain function of reflector in it. **03**

(અ) ન્યુક્લિઅર રિએક્ટરનો જનરલ ડાયાગ્રામ દોરો અને તેમાં રિફ્લેક્ટરની કામગીરી સમજાવો. ૦૩

(b) With the help of schematic diagram and T-s diagram, explain open cycle gas turbine plant with intercooling. Write the equation of thermal efficiency of this cycle. **04**

(બ) સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ અને T-s ડાયાગ્રામની મદદથી ઈન્ટરકુલિંગ સાથેનો ઓપન સાયકલ ગેસ ટર્બાઈન પ્લાન્ટ સમજાવો. આ સાયકલ માટેની થર્મલ દક્ષતા માટેનું સૂત્ર લખો. ૦૪

OR

(b) With the help of schematic diagram and T-s diagram, explain open cycle gas turbine plant with regeneration. Write the equation of thermal efficiency of this cycle. **04**

(બ) સ્કિમેટીક ડાયાગ્રામ અને T-s ડાયાગ્રામની મદદથી રિજનરેશન સાથેનો ઓપન સાયકલ ગેસ ટર્બાઈન પ્લાન્ટ સમજાવો. આ સાયકલ માટેની થર્મલ દક્ષતા માટેનું સૂત્ર લખો. ૦૪

(c) Following data is available for a closed cycle gas turbine using air as working medium: **07**

Temperature of air entering the compressor = 30 °C, Maximum temperature of the cycle = 880 °C, Pressure before and after compression = 1 bar and 6 bar respectively, Turbine efficiency = 85%, Compressor efficiency = 80%, CV of fuel = 42000 kJ/Kg, C_p = 1.005 kJ/KgK, γ = 1.4

Find: (1) Actual compressor work (2) Heat supplied (3) Actual turbine work (4) Net work done (5) Thermal efficiency.

(ક) હવાથીચાલતા ક્લોઝ સાયકલ ગેસ ટર્બાઈન માટે નીચે મુજબના ડેટા મળેલ છે: કોમ્પ્રેસરમાં દાખલ થતી હવાનું તાપમાન = 30 °C, સાયકલનું મહત્તમ તાપમાન = 880 °C, કોમ્પ્રેસન પહેલાં અને પછીનું દબાણ = ક્રમાનુસાર 1 bar અને 6 bar, ટર્બાઈન દક્ષતા = 85%, કોમ્પ્રેસર દક્ષતા = 80%, ફ્યુઅલની CV = 42000 kJ/Kg, C_p = 1.005 kJ/KgK, γ = 1.4 ૦૭

શોધો: (૧) ખરેખર કોમ્પ્રેસર વર્ક (૨) હીટ સપ્લાઈડ (૩) ખરેખર ટર્બાઈન વર્ક (૪) નેટ વર્ક ડન (૫) થર્મલ દક્ષતા.

Q.5 (a) Give advantages and disadvantages of wind power plant. Write down the equation showing relation between wind energy and wind velocity. **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિન્ડ પાવર પ્લાન્ટના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. વિન્ડ એનર્જી અને વિન્ડ વેલોસીટી વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવતું સૂત્ર લખો. ૦૪

(b) Write a short note on: Solar collector. **04**

(બ) ટૂંકનોંધ લખો: સોલાર કલેક્ટર. ૦૪

(c) Define: (1) Average load (2) Load factor (3) Plant use factor. **03**

(ક) વ્યાખ્યા આપો: (૧) એવરેજ લોડ (૨) લોડ ફેક્ટર (૩) પ્લાન્ટ યુઝ ફેક્ટર. ૦૩

(d) Following data represents the daily load of a generation plant having capacity of 10000 KW. Find: (1) Load factor (2) Plant capacity factor. **03**

Time	Load		Time	Load		Time	Load
0-6 Hrs	4500 KW		10-14 Hrs	8000 KW		18-20 Hrs	3500 KW
6-10 Hrs	3000 KW		14-18 Hrs	7000 KW		20-24 Hrs	4000 KW

(ડ) 10000 KW કેપેસીટી ધરાવતા પ્લાન્ટનો દૈનિક લોડનો ડેટા ઉપરોક્ત ટેબલમાં આપેલ છે. શોધો: (૧) લોડ ફેક્ટર (૨) પ્લાન્ટ કેપેસીટી ફેક્ટર. ૦૩

****