Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER - 2017

Subject Code:3350601 **Date: 02-11-2017**

Subject Name: DESIGN OF STEEL STRUTURE

Time: 10:30 am to 01:30 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 scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**
7. **Use of IS 800:2007, IS 875 (part I,II,III):1987 and SP:6(I) is permitted**

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

1. Write ultimate and yield stress for 4.6 class bolt

૧. 4.6 કલાસના બોલ્ટની અલ્ટીમેટ અને યીલ્ડ સ્ટ્રેસ લખો.

2. Find minimum pitch and minimum edge distance for 20mm dia. bolt.

૨. 20mm વ્યાસના બોલ્ટ માટે લઘુત્તમ પીચ અને લઘુત્તમ ધારનું અંતર શોધો.

3. Write values of Imperfection factor α for buckling class b and c.

૩. બકલીંગ કલાસ b અને c માટે ઇમ્પરફેકશન ફેકટર α ની વેલ્યુ લખો.

4. Write partial safety factors for shop and field weld .

૪. શોપ અને ફીલ્ડ વેલ્ડ માટે પાર્ટશીયલ સેફટી ફેકટર લખો.

5. Find effective length for 3.0m long strut having both end fixed.

૫. બન્ને છેડે આબધ્ધ ૩ મી.લાંબા સ્ટ્રટ માટે અસરકારક લંબાઇ શોધો.

6. Calculate live load on truss and purlin for a roof angle 24°.

૬. 24° નો છાપરાનો ખુણો ધરાવતી ટ્રસ અને પર્લીન ઉપર લાઇવ લોડની ગણતરી કરો.

7. Give the value of maximum slenderness ratio for the lacing bar.

૭. લેસીંગ બારનો મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ રેશીયોની વેલ્યુ આપો.

8. Explain “Shear lag effect”

૮. “શીયર લેગ ઇફેક્ટ” સમજાવો.

9. Write equation for minimum thickness of rectangular slab base, supporting the column under axial compression.

૯. અક્ષીય દબાણને આધાર આપતી લંબચોરસ સ્લેબ બેઝની લઘુત્તમ જાડાઇનું સુત્ર લખો.

10. Write Maximum slenderness ratio permitted for the member always under tension.

૧૦. કાયમ તણાવમાં રહેતા મેમ્બર માટે માન્ય મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો લખો.

Q.2 (a) Explain in brief different types of bolted connection. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) બોલ્ટેડ કનેકશનના જુદા જુદા પ્રકાર ટૂંકમાં સમજાવો. **૦૩**

OR

	(a)	Write advantages of steel structures.	**03**
	(અ)	સ્ટીલ સ્ટ્રકચરના ફાયદાઓ લખો.	૦૩
	(b)	Explain the "Block shear failure".	**03**
	(બ)	"બ્લોક શીયર ફેયલોર" સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(b)	Explain "size of weld" and "throat thickness of weld".	**03**
	(બ)	"વેલ્ડનીસાઇઝ" અને "વેલ્ડની થ્રોટ થીકનેસ" સમજાવો.	૦૩
	(c)	Determine bolt value of 20 mm diameter bolt connecting 10 mm plate in Single Shear. Take grade of bolt 4.6 and plate of 410 MPa.	**04**
	(ક)	10 mm ની જાડી પ્લેટને જોડવા માટે વાપરેલ 20 mm વ્યાસના બોલ્ટની સિંગલ શીયરમાં બોલ્ટ વેલ્યુ શોધો. 4.6 ગ્રેડનો બોલ્ટ અને 410 MPaની પ્લેટ લો.	૦૪
		OR	
	(c)	Design 4mm size fillet weld to connect a plate 80mm x 10mm to a 12mm thick gusset plate to transfer 100kN load. Assume shop welding of Fe415 on sides only.	**04**
	(ક)	100kN નો ભાર વહન કરવા માટે 80mm x 10mm ની પ્લેટને 12mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે 4mm સાઇઝના ફીલેટ વેલ્ડના જોડાણની ડિઝાઇન કરો. Fe415 નો સાઇડમાં શોપ વેલ્ડીંગ ધારો.	૦૪
	(d)	Design a single angle to carry a factored tensile load of 120kN. Assume single row of 4 numbers- M20 bolts of 4.6 grade. Take fy =250N/mm^2 and fu=410 MPa. Do not check for block shear.	**04**
	(ડ)	120kNના ફેકટરડ તણાવ બળ લેવા માટે સિંગલ એંગલની ડિઝાઇન કરો. 4.6 ગ્રેડના 4 નંગ M20 બોલ્ટની એક જ હરોળ ધારો. fy =250N/mm^2 અને fu=410 MPa લો. બ્લોક શીયર માટે ચેક કરવાનો નથી.	૦૪
		OR	
	(d)	Determine strength governed by yielding of gross section and by rupture of critical section of a tension member ISA 100 x 75 x 6mm with longer leg connected to the 8mm thick gusset plate by 4mm size weld. The length of the weld is 140mm length at toe and 315mm length at back.	**04**
	(ડ)	ISA 100 x 75 x 6mm ના એંગલ સેકશનના તાણ મેમ્બરને લાંબા લેગથી 8mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે 4mm સાઇઝના વેલ્ડથી જોડાણ કરતા ગ્રોસ સેકશનની યીલ્ડીંગ અને ક્રીટીકલ સેકસનની ભંગાણ નિયંત્રિત ક્ષમતા શોધો. વેલ્ડની લંબાઇ ટો બાજુ 140mm અને બેક બાજુ 315mm છે.	૦૪
Q.3	(a)	Explain "Classification of cross section" as per IS 800 : 2007	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	IS 800 : 2007 મુજબ આડછેદનું વર્ગીકરણ સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Give the values of effective length of column under different end conditions.	**03**
	(અ)	જુદી જુદી છેડાની સ્થિતિ મુજબ કોલમની અસરકારક લંબાઇની વેલ્યુ આપો.	૦૩
	(b)	Give equation of equivalent slenderness ratio for an angle strut.	**03**
	(બ)	એંગલ સ્ટ્રટ માટે અનુરૂપ સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો માટેનું સૂત્ર આપો.	૦૩
		OR	
	(b)	Calculate the compressive strength of a single angle strut ISA 100 x 75 x 10 mm with centre to centre length 1.5m. Angle is loaded through one leg and its	**03**

ends are fixed. Consider one bolt at each end. Take fy=250N/mm^2, λe=1.16 and φ = 1.41.

(બ) સેન્ટર થી સેન્ટર 1.5m ની લંબાઇવાળા ISA 100 x 75 x 10 mm ના એંગલ સ્ટ્રટની દાબભાર ક્ષમતા શોધો. એંગલના છેડા આબધ્ધ અને એક લેગથી લોડેડ કરેલ છે. દરેક છેડે એક બોલ્ટ ગણતરીમાં લો. fy=250N/mm^2, λe=1.16 અને φ = 1.41 લો. **03**

(c) Calculate Dead load per panel point for Howe roof truss of a Industrial shed to be constructed at Bhopal for the following data. **04**

Span of truss = 12 m.
Spacing of truss = 3.0 m c/c.
Rise of truss = 2.5 m.
Weight of roof covering sheet@130 N/m^2
Weight of Purlin & Fixtures @ 80N/m^2
Total nos. of panels = 6

(ક) ભોપાલ ખાતે બાંધવામાં આવનાર ઔધોગિક શેડની હોવ ટ્રસ માટે નીચેની વિગતોના આધારે પેનલ બિંદુપર ડેડ લોડની ગણત્રી કરો. **૦૪**

ટ્રસનો ગાળો= 12 m.
ટ્રસનો અંતરાલ=3.0 m c/c.
ટ્રસનો ઉઠાવ= 2.5 m.
રૂફ કવરીંગ શીટનું વજનનો દર 130 N/m^2
પર્લીન અને ફિકચર્સના વજનનો દર 80N/m^2
કુલ પેનલની સંખ્યા= 6

OR

(c) Calculate live load per panel point for Howe roof truss for the data given in above question 3 (c) **04**

(ક) ઉપર પ્રશ્ન 3 (c) માં આપેલ વિગતો માટે હોવ રૂફ ટ્રસના પેનલ બિંદુ પર લાઇવ લોડની ગણત્રી કરો. **૦૪**

(d) Determine wind load per panel point for a truss given in above Q.3(c) using following additional data. **04**

Height of truss above G. L. = 20m
Air permeability : Normal
Probable life of structure = 50 Years
Terrain Category – II and class – A structure.
Consider plain horizontal ground.

(ડ) ઉપર પ્રશ્ન 3 (c) માં વધારાની નીચેની વિગતો માટે ટ્રસના પેનલ બિંદુ પર પવનભારની ગણત્રી કરો. **૦૪**

જમીનતલથી ટ્રસની ઉંચાઇ= 20m
એર પરમીયાબીલીટી : નોરમલ
સ્ટ્રકચરનું સંભવિત આયુષ્ય= 50 વર્ષ.
ટેરેઇન કેટેગરી– II અને ક્લાસ – A સ્ટ્રકચર
ક્ષૈતિજ સમતલ જમીન ગણતરીમાં લો.

OR

	(d)	Draw detailed sketch of Beam to Column framed connection.	**04**
	(ડ)	બીમ અને કોલમના ફ્રેમ કનેકશનનો વિગતવાર સ્કેચ દોરો.	૦૪
Q.4	(a)	Draw detailed sketch of ridge joint of roof truss.	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	રૂફ ટ્રસના મોભના જોઇન્ટનો વિગતવાર સ્કેચ દોરો.	૦૩
		OR	
	(a)	Draw two views of slab base foundation.	**03**
	(અ)	સ્લેબ બેઈઝ ફાઉન્ડેશનના બે દેખાવ દોરો.	૦૩
	(b)	Design a simply supported beam of 4m span carrying total factored load of 50kN/m on entire span. The compression flange is laterally restrained throughout. Design the beam for bending only.	**04**
	(બ)	આખા ગાળા પર 50kN/m નો કુલ ફેકટરડ ભાર વહન કરતા 4m ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની ડિઝાઇન કરો. બીમની કોમ્પ્રેસન ફ્લેન્જ સળંગ સુધી લેટરલી રીસ્ટ્રેઇન છે. બીમને માત્ર બેન્ડીંગ માટે ડિઝાઇન કરો.	૦૪
		OR	
	(b)	Design an angle section as a continuous purlin having 3.0m span .It carries working design load of 2.4 KN/m. Angle of roof truss is 26^0. Take fy=250 MPa	**04**
	(બ)	3.0m ના ગાળાવાળી સતત પર્લીન માટે એંગલ સેકસનની ડિઝાઇન કરો. તે 2.4 KN/m નો વર્કીંગ ડિઝાઇન ભાર વહન કરે છે. રૂફ ટ્રસનો ખુણો 26^0 છે. fy=250 MPa લો.	૦૪
	(c)	Design a single lacing system for column composed of 2ISMC 300 @ 71.6 kg/m is placed back to back at a clear spacing of 200mm and carrying axial compressive load of 1200kN. Effective height of column is 4.5m.	**07**
	(ક)	2ISMC 300 @ 71.6 kg/m ને 200mm ના સ્પષ્ટ અંતરે બેક ટુ બેક ગોઠવીને બનાવેલ અને 1200kN નો દાબભાર વહન કરતા બિલ્ટ અપ કોલમ માટે સિંગલ લેસીંગ સિસ્ટમની ડિઝાઇન કરો. કોલમની અસરકારક ઉંચાઇ 4.5m છે.	૦૭
Q.5	(a)	Distinguish between angle purlin and tubular purlin.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	એંગલ પર્લીન અને નળાકાર પર્લીન ની વચ્ચે ભેદ સ્પષ્ટ કરો.	૦૪
	(b)	Design a slab base foundation for a column ISHB 400@ 82.2 kg/m to carry axial load of 1250kN. Assume Fe410 grade steel and M20 concrete. Take Safe Bearing Capacity of soil as 200 kN/m^2.	**04**
	(બ)	1250kNના અક્ષીયભાર વહન કરવા ISHB 400 @82.2 kg/m ના કોલમના સ્લેબ-બેઝ ફાઉન્ડેશનની ડિઝાઇન કરો. Fe410 ગ્રેડનું સ્ટીલ અને M20 ગ્રેડનું કોંક્રિટ ધારો. સોઇલની સલામત બેરીંગ ક્ષમતા 200 kN/m^2 લો.	૦૪
	(c)	An ISHB 300 @ 58.8 kg/m is used as short column. Determine compressive strength using Fe410 steel with fy=250N/mm^2.	**03**
	(ક)	ISHB 300 @ 58.8 kg/m નો ટૂંકા કોલમ તરીકે વાપરવામાં આવેલ છે. fy=250N/mm^2 વાળા Fe410 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરીને દાબભાર ક્ષમતા શોધો.	૦૩
	(d)	Explain Lacing with neat sketches.	**03**
	(ડ)	સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી લેસીંગ સમજાવો.	૦૩

****