Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – I V• EXAMINATION – SUMMER- 2017

Subject Code:3341304 **Date: 03- 05- 2017**

Subject Name: Structural Design and Drafting

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. Enlist different types of limit states of collapse

૧. વિવિધ પ્રકાર ના લિમિટ સ્ટેટ ઓફ કોલેપ્સ લખો.

2. Define effective depth of reinforced concrete beam.

૨. રેઇનફોર્સડ કોંક્રિટ બીમ ની અસરકારક ઉંડાઇની વ્યાખ્યા આપો.

3. Define short compression member.

૩. ટૂંકા કોમ્પ્રેશન મેમ્બરની વ્યાખ્યા આપો.

4. Define nominal cover to reinforcement

૪. રેઇનફોર્સમેન્ટ માટે નોમિનલ કવરની વ્યાખ્યાઆપો.

5. Write the equation of modulus of elasticity of concrete.

૫. કોંક્રિટ્ની મોડ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટિસીટી માટેનુ સુત્ર લખો.

6. Define characteristic strength of material

૬. મટેરિયલની કેરેક્ટરિસ્ટીક સ્ટ્રેંથની વ્યાખ્યા આપો.

7. State equation for minimum eccentricity for column

૭. .કોલમ માટે લઘુતમ ઉત્કેંદ્રિયતાનુ સુત્ર લખો.

8. State the value of minimum diameter of longitudinal reinforcement bar in column

૮. કોલમ માટે લોંજિટ્યુડીનલ રેઇનફોર્સમેંટ સળિયાનો લઘુતમ વ્યાસ જણાવો.

9. State the cover to reinforcement required for very severe exposure condition as per IS 456:2000.

૯. IS 456:2000 પ્રમાણે very severe એક્સ્પ્લોઝર કંડિશન માટે રેઇનફોર્સમેન્ટ નુ કવર જણાવો.

10. Write the equation of minimum area tension reinforcement in beam as per IS : 456-2000

૧૦. IS 456:2000 પ્રમાણે બીમ માટે ટેંશન રેઇનફોર્સમેંટના લઘુતમ એરિયા શોધવાનુ સુત્રલખો.

Q.2 (a) Write physical properties of structural steel as per IS : 800:2007 **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) IS : 800:2007 પ્રમાણે સ્ટ્રક્ચરલ સ્ટીલની ફિઝિકલ પ્રોપર્ટી લખો. **03**

OR

(a) Explain various types of bolted connection. **03**

(અ) જુદા જુદા પ્રકારના બોલ્ટેડ કનેક્શન વર્ણાવો. **03**

(b) Draw the details of elements of steel roof truss **03**

(બ) સ્ટીલ રૂફ ટ્રસ ના વિવિધ ભાગો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૩

OR

(b) Draw the details of reinforcement of rectangular water tank

(બ) લંબચોરસ પાણીની ટાંકીના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૩

(c) Draw and explain various types of welded connection **04**

(ક) જુદા જુદા પ્રકારના વેલ્ડેડકનેક્શન દોરો અને વર્ણાવો. ૦૪

OR

(c) Draw reinforcement details of one way simply supported slab. **04**

(ક) વન વે સિમ્પલિ સપોર્ટેડ સ્લેબના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો ૦૪

(d) Define (1) Pitch, (2) Edge distance , (3) Gauge and (4) Gusset plate **04**

(ડ) વ્યાખ્યા આપો : (૧) પીચ (૨) એઇજ ડિસ્ટ્ન્સ (૩) ગેજ (૪) ગસેટ પ્લેટ ૦૪

OR

(d) A singly reinforced beam section 300 mm wide and 500 mm effective depth is reinforced with 5 nos of 20 mm diameter Fe 415 grade bars. Calculate spacing of 8mm mild steel two legged stirrups for a factored shear force of 200 kN and grade of concrete M20. **04**

(ડ) 300 mm પહોળા અને 500 mm અસરકારક આર.સી.સી. બીમને , 5-20mm વ્યાસ અને Fe 415 ગ્રેડ ના સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. તેના પર 200 kN નો ફેક્ટર્ડ શીયર ફોર્સ લાગે છે. 8mm વ્યાસના ટુ લેગ્ડ માઇલ્ડ સ્ટીલ શીયર રેઇનફોર્સ્મેંટનુ સ્પેસિંગ જરૂરી શોધો. M20 કોંક્રિટ વાપરેલ છે. ૦૪

Q.3 (a) Determine ultimate load capacity of square column section of 400 mm x 400 mm reinforced with 4#28 mm and 4#16 mm diameter bars. Consider concrete grade of M20 and Fe415. Assume minimum eccentricity is less than 0.05 times the lateral dimensions. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) 400 mm x 400 mm આડછેદ ધરાવતા ચોરસ કોલમને 4#28 mm and 4#16 mm વ્યાસના સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરેલ છે. લઘુતમ ઉત્કેંદ્રિયતા તેના લેટરલ માપ કરતા 0.05 ગણી ઓછી છે. ૦૩

OR

(a) Explain criteria for control of deflection as per IS:456:2000 **03**

(અ) IS:456:2000 પ્રમાણે કંટ્રોલ ઓફ ડિફ્લેક્શન નો ક્રાઇટેરિયા વર્ણાવો. ૦૩

(b) Draw details sketch showing arrangement of reinforcement in Lintel **03**

(બ) લિંટલમાં સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો ૦૩

OR

(b) Draw detailed sketch showing arrangement of reinforcement in singly reinforced concrete beam **03**

(બ) સિંગલી રેઇનફોર્સડ કોંક્રીટ બીમના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો ૦૩

(c) Draw neat sketch of reinforcement details of Retaining wall. **04**

(ક) રિટેઇનીંગ વોલના સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો ૦૪

OR

(c) Define under reinforced section and over reinforced section **04**

(ક) અંડર રેઇનફોર્સડ સેક્શન અને ઓવર રેઇનફોર્સડ સેક્શનની વ્યાખ્યા આપો. ૦૪

(d) A singly reinforced rectangular beam 250 mm x 500 mm is reinforced with 3 bars 20 mm diameter at an effective cover of 30 mm. Find moment of resistance of beam. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel. Calculate using equation. **04**

(ડ) 250 mm x 500 mm ના આડ્છેદ ધરાવતા એક સિંગલી રેઇનફોર્સડ કોંક્રીટ બીમને 20 mm વ્યાસના 3 સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. ઇફેક્ટિવ કવર 30 mm છે. બીમનો મોમેંટ ઓફ રેસિસ્ટંટ શોધો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરેલ છે. સુત્રવાપરી ગણતરી કરો. ૦૪

OR

(d) Determine development length for 20 mm diameter bar of grade Fe415 steel in compression and grade of concrete M25 **04**

(ડ) 20 mm વ્યાસના સ્ટીલના સળિયા માટે કોમ્પ્રેશનમાં ડેવલપમેંટ લેંથ શોધો. M25 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરેલ છે ૦૪

Q.4 (a) Design a short square RCC column that can carry axial compressive load of 1500KN, also design longitudinal steel and lateral tie. Use concrete grade M 25 and Fe 415 steel grade. **07**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) 1500KN નો અક્ષીય કોમ્પ્રેશન વહન કરવા માટે ટુંકા ચોરસ આર.સી.સી. કોલમની ડિઝાઇન કરો. લોંજીટ્યુડનલ રેઇનફોર્સમેંટ તથા લેટરલ ટાઇ ની પણ ડિઝાઇન કરો . M25 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ વાપરો. ૦૭

OR

(a) Draw neat sketch of ductile detailing of column as per IS:13920 **07**

(અ) IS:13920 પ્રમાણે કોલમનુ ડ્ક્ટાઇલ ડિટેલીંગ દશાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૭

(b) Design an isolated square pad footing for a square column 500mm x 500mm for an axial load of1200 KN. Use M20 grade concrete & Fe 415 steel grades. The SBC of soil is 180 kN/m^2. Determine main reinforcement in footing & also draw the sketch. No other checks are required **07**

(બ) 1200 KN નો સર્વિસ ભાર વહન કરતા, 500mm x 500mm નો આડછેદ ધરાવતા સ્તંભ માટે આઇસોલેટેડ ચોરસ પેડ ફૂટિંગની ડિઝાઇન કરો અને સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. માટીની સેફ બેરિંગ કેપેસિટી 180 kN/m^2 ધારો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ ધારો. કોઇ ચેક જરુરી નથી. ૦૭

OR

(b) Design the simply supported one way slab having effective span of 3 m subjected to total load 9 KN/m^2 . Use M20 concrete and Fe 415 steel. No need to check for shear and deflection. Draw details of arrangement of reinforcement **07**

(બ) 3 m અસરકારક લંબાઇ ધરાવતા, 9 KN/m^2 નો કુલ ભાર વહન કરતા સાદી રીતે ટેકવેલ વન વે સ્લેબ ની ડિઝાઇન કરો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 ગ્રેડ સ્ટીલ ધારો. સળિયાની ગોઠવણી દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો ૦૭

Q.5 (a) Determine dead load and live load per panel point on roof truss for industrial building for following requirement: **07**

1. Span of Roof Truss = 15 m
2. Total No of Panel Points = 8

3. Rise = 3 m
4. Height above Ground Level = 10 m
5. Roof covering Material = G. I. Corrugated Sheet
6. C/C Spacing of Roof Truss = 4m

પ્રશ્ન.૫ (અ) નીચેની જરૂરિયાત ધરાવતા ઔધ્યોગિક મકાન માટે કૈંચી ના દરેક પેનલ પર લાગતો ડેડ લોડ અને લાઇવ લોડ શોધો. **૦૭**

૧. કૈંચીનો ગાળો = 15 m

૨. કુલ પેનલ પોઇંટ ની સંખ્યા=8

૩. રાઇઝ = 3 m

૪. જમીન પરથી ઉંચાઇ = 10 m

૫. કૈંચી નુ કવરિંગ મટેરિયલ = જી.આઇ. કોરુગેટેડ શીટ

૬. કૈંચી નુ C/C સ્પેસિંગ = 4 m

(b) Determine wind load per panel point on roof truss for industrial building located at Ahmedabad as per data given in Q-5(a) along with for following requirement: **07**

1. Class of building : Class B with life of 50 years
2. Terrain category :2
3. Width of the building = 15 m
4. Topography : Slope less than 3°
5. Permeability medium

(બ) Q-5(a) પ્રમાણે તથા નીચેની જરૂરિયાત ધરાવતા, અમદાવાદ ખાતે આવેલ ઔધ્યોગિક મકાન માટે કૈંચી ના દરેક પેનલ પર લાગતો પવનભાર શોધો. **૦૭**

૧ . ક્લાસ ઓફ બિલ્ડિંગ : ક્લાસ B, લાઇફ ઓફ સ્ટ્રક્ચર 50 વર્ષ

૨. ટેરિન કેટેગરી :૨

૩. બિલ્ડિંગની પહોળાઇ =15 m

૪. ટોપોગ્રાફી = સ્લોપ < 3°

૫ પર્મિઅબિલિટિ =મિડિયમ

OR

(a) Design a singly reinforced beam having a rectangular cross section, simply supported over an effective span of 4.5m and carries a UDL of 4 kN/m inclusive of its self-weight. **07**

(અ) 4.5m અસરકારક લંબાઇ ધરાવતા, પોતાના વજન સાથે 4 kN/m ના સમવિતરીત ભાર વહન કરતા અને લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા સિંગલી રેઇનફોર્સડ કોંક્રીટ બીમની ડિઝાઇન કરો. **૦૭**

(b) Two plates of 12mm and 16mm thickness having width 100mm are to be connected by lap joint to resist tensile force of 150kN. Design a lap joint using M-16 bolts of grade 4.6. **07**

(બ) 12mm અને 16mm જાડાઇ તથા 100mm પહોળાઇ ધરાવતી બે પ્લેટ લેપ જોઇંટ વડે જોડેલ છે. જે 150kN નો ટેન્સાઇલ ફોર્સ વહન કરે છે. 4.6 ગ્રેડના M-16 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરી લેપ જોઇંટની ડિઝાઇન કરો. **૦૭**