Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –VI • EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 3360601 **Date: 19/12/2015**

Subject Name: Design of reinforced Concrete Structures

Time: 02:30 PM TO 05:00 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.**
6. **English version is authentic.**
7. **Use of IS – 456:2000 and Design Aid SP – 16 are permitted.**

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

1. Why steel is used with concrete? Give different steel grades.

૧. કોંક્રીટ સાથે સ્ટીલ કેમ વપરાય છે ? જુદા જુદા પ્રકારના સ્ટીલ ગ્રેડ્સ આપો .

2. Calculate flexural strength and modulus of elasticity for M25 concrete.

૨. M25 કોંક્રીટ માટે ફ્લેક્ઝરલ સ્ટ્રેંથ અને મોડ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી ગણો .

3. What is the design shear strength of M20 concrete grade, 200 mm thick slab having 0.5 % tension steel?

૩. M20 કોંક્રીટ ગ્રેડ, 200 mm જાડા સ્લેબ અને 0.5 % તણાવ સ્ટીલ માટે ડિઝાઇન શીયર સ્ટ્રેંથ કેટલી થશે?

4. What should be maximum spacing of main and distribution bars in slab?

૪. સ્લેબ માં મુખ્ય અને વિતરણ સળિયા માટે વધુ માં વધુ સ્પેસીંગ કેટલુ હોવું જોઇએ ?

5. Calculate flange width of a T-beam from the following data: depth of flange = 120mm, width of rib = 350mm, effective span = 7.5m.

૫. ટી-બીમ માટે જો નીચેની વિગત આપેલી હોય તો ફ્લેંજ ની પહોળાઇ ગણો. ફ્લેંજ ની ઉંડાઇ = 120mm , રીબ ની પહોળાઇ = 350mm , અસરકારક સ્પાન = 7.5m .

6. When dowel bars are to be provided in footing? Also give minimum no. of dowel bars to be used.

૬. ફુટીંગ માં ડોવેલ સળિયા ક્યારે મૂકવામાં આવે છે ? ડોવેલ સળિયાની ઓછા માં ઓછી સંખ્યા પણ લખો .

7. What is the design shear strength of M25 concrete grade section having 1 % tension steel?

૭. M25 કોંક્રીટ ગ્રેડવાળા સેકશન માટે 1 % તણાવ સ્ટીલ માટે ડિઝાઇન શીયર સ્ટ્રેંથ કેટલી થશે?

8. Determine development length for 20mm diameter Fe 250 grade steel bar in compression. Take M20 concrete grade.

૮. Fe 250 સ્ટીલ ગ્રેડવાળા અને 20mm વ્યાસવાળો સળિયો દબાણમાં હોય તો તેની ડેવલપમેન્ટ લંબાઇ ગણો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 લો .

9. Explain over reinforced section & under reinforced section.

૯. ઓવર રેઇનફોર્સ્ડ અને અંડર રેઇનફોર્સ્ડ સેકશન સમજાવો.

10. Write the minimum & maximum % of longitudinal steel and its minimum diameter to be used in column.

૧૦. કોલમમાં વપરાતા લોંજીચ્યુડીનલ સ્ટીલ માટે ન્યુનત્તમ અને મહત્તમ % તેમજ તેનો ન્યુનત્તમ વ્યાસ લખો .

Q.2 (a) For a limiting section 200mm× 300mm effective determine the following for M20 grade concrete and Fe250 steel grade. : **03**
i) Area of tensile reinforcement
ii) Limiting moment

પ્રશ્ન. ૨ (અ) એક લીમીટીંગ સેકશન નો અસરકારક આડછેદ 200mm× 300mm છે જો કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe250 હોય તો તેના માટે i) તણાવ સ્ટીલ નું ક્ષેત્રફળ ii) લીમીટીંગ મોમેન્ટ શોધો. **૦૩**

OR

(a) A singly R.C. beam has effective size 250mm × 450mm is reinforced with 3nos. 20mm diameter bars of Fe415. Find moment of resistance. Take M20 concrete grade. **03**

(અ) એક સીંગલી આર.સી. બીમ ની અસરકારક સાઈઝ 250mm × 450mm છે અને આ બીમ 20mm વ્યાસ ના 3 સળીયા વડે રેઇનફોર્સ્ડ કરવામાં આવેલ હોય અને કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 હોય તો તેનું મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ શોધો. **૦૩**

(b) Using SP-16 for a limiting section find out constants for : **03**
i) N.A. ii) lever arm iii) Mu, lim. Take M20 concrete grade and Fe415 steel grade.

(બ) લીમીટીંગ સેકશન માટે SP-16 નો ઉપયોગ કરીને નીચેના માટેના અચળાંકો શોધો. i) ન્યુટ્રલ અક્ષ ii) લીવર આર્મ iii) લીમીટીંગ મોમેન્ટ. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. **૦૩**

OR

(b) Draw a sketch for longitudinal and cross sectional elevation along length of a singly reinforced, simply supported beam along with shear reinforcement. **03**

(બ) સાદી રીતે ટેકવેલ અને સીંગલી રેઈનફોર્સ્ડ બીમ માટે લોંજીચ્યુડીનલ તથા આડછેદના શીયર રેઈનફોર્સમેન્ટ સાથેના સ્કેચ દોરો. **૦૩**

(c) Calculate area of tensile steel for a singly R.C. beam 230mm × 380mm size and factored moment 60kN m. Take M20 concrete grade, Fe500 steel grade and effective cover 35mm. Use design aid method. **04**

(ક) એક સીંગલી આર.સી. બીમ કે જેની સાઈઝ 230mm × 380mm હોય તથા તેના પર 60kN m ની ફેક્ટરડ મોમેન્ટ લાગતી હોય તો તણાવ સળીયા નું ક્ષેત્રફળ શોધો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe500 તથા અસરકારક કવર 35mm લો. ડીઝાઈન એઈડ ની મદદથી ગણતરી કરો. **૦૪**

OR

(c) Design a singly R.C. beam of rectangular section with d = 2b to resist a factored moment of 100kN m. by analytical method. Use M20 concrete grade, Fe415 steel grade **04**

(ક) એક સીંગલી આર.સી. લંબચોરસ બીમ સેક્શન કે જેમા d = 2b હોય તેના માટે 100kN m ફેક્ટરર્ડ મોમેન્ટ રેઝીસ્ટ કરવા માટેની ડીઝાઈન કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. **૦૪**

(d) A simply supported rectangular beam 230mm × 415mm (eff.) is subjected to a factored shear of 150kN. Find spacing of 8mm dia. 2 legged Fe415 steel grade stirrups if beam is reinforced with 0.85 % steel. Take M20 concrete grade. **04**

(ડ) સાદી રીતે ટેકવેલા 230mm × 415mm (અસરકારક) લંબચોરસ બીમ સેક્શન પર 150kN નો ફેક્ટરર્ડ શીયર ફોર્સ લાગે છે જો બીમ 0.85 % સ્ટીલ થી રેઈનફોર્સ્ડ કરેલ હોય તો 8mm વ્યાસ ના Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ વાળા 2 લેગ્ડ સ્ટીરપ્સ નું સ્પેસીંગ શોધો. . કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. **૦૪**

OR

(d) Find spacing of 8mm dia. and Fe250 grade stirrups for a cantilever beam of 2m span. The beam is 250mm × 500mm (eff.) and is reinforced with 0.75% tensile **04**

steel. The beam is subjected to U.D.L. of 40kN/m on entire span and point load 80kN at free end. Use M20 and Fe415.

(ડ) 2m સ્પાનવાળા અને જેનુ આડછેદ 250mm × 500mm (અસરકારક) હોય તેવા કેન્ટીલીવર બીમ માટે 8mm વ્યાસના Fe250 સ્ટીલ ગ્રેડવાળા સ્ટીરપ્સનુ સ્પેસીંગ શોધો. બીમમાં તણાવ સ્ટીલ 0.75% લીધેલ છે અને તેના સમગ્ર સ્પાન પર 40kN /m સમવિતરીત ભાર તથા 80kN નો બીંદુભાર મુક્ત છેડા પર લાગે છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. ૦૪

Q.3 (a) An R.C. beam 230mm × 500mm is reinforced with 4nos. 20mm dia. tensile steel and 2nos. 16mm dia. compression steel with effective cover of 50mm on both sides. Find moment of resistance. Take M20 concrete grade and Fe250 steel grade. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) એક આર.સી. બીમ કે જેની સાઈઝ 230mm × 500mm છે તેમાં ટેન્શન સ્ટીલ તરીકે 20mm ના 4 સળીયા તથા કોમ્પ્રેશન સ્ટીલ તરીકે 16mm ના 2 સળીયા મુકેલા છે બંને બાજુ 50mm નું અસરકારક કવર રાખવામાં આવેલ હોય તો બીમની મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટંસ શોધો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe250 લો. ૦૩

OR

(a) Give difference between singly and doubly reinforced beams. **03**

(અ) સીંગલી અને ડબલી રેઈનફોર્સ્ડ બીમ નો તફાવત આપો. ૦૩

(b) Find moment of resistance of a T-beam with details as follows : i) Flange width = 1500mm ii) web width = 300mm iii) effective depth = 600mm iv) tension steel = 4 bars of 20mm dia. v) depth of flange = 150mm vi) Fe415 and M20 **03**

(બ) નીચે મુજબની વિગત વાળા T-beam ની મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટંસ શોધો. i) ફ્લેંજ ની પહોળાઈ= 1500mm ii) વેબ ની પહોળાઈ= 300mm iii) અસરકારક ઉંડાઈ= 600mm iv) ટેન્શન સ્ટીલ= 4 bars of 20mm dia. v) ફ્લેંજ ની ઉંડાઈ = 150mm vi) કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 ૦૩

OR

(b) Write down steps for the design of a T-beam. **03**

(બ) ટી-બીમ ની ડીઝાઈન માટેના સ્ટેપ્સ લખો. ૦૩

(c) Find area of tensile and compressive steel required for a rectangular beam 250mm × 450mm for the factored moment of 160kN m. The effective cover For tensile and compressive steel are 50mm and 40mm respectively. Take M20 concrete grade and Fe415 steel grade. **04**

(ક) એક 250mm × 450mm ના લંબચોરસ બીમ માટે અને 160kN m ની ફેક્ટરર્ડ મોમેન્ટ માટે તણાવ અને દબાવ સ્ટીલના એરીયા શોધો.અસરકારક કવર તણાવ અને દબાવ સ્ટીલ માટે અનુક્રમે 50mm અને 40mm છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. ૦૪

OR

(c) Design a doubly R/F beam of size 300mm × 700mm (overall) . The beam is simply supported of span 6m and subjected to total u.d.l. of 85kN /m on entire span. Take M20 concrete grade and Fe415 steel grade. **04**

(ક) 300mm × 700mm (overall) સાઈઝ ના ડબલી રેઈનફોર્સ્ડ બીમ ની ડીઝાઈન કરો. 6m ના સ્પાન વાળા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ પર સમગ્ર લંબાઈ પર 85kN /m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. ૦૪

(d) Draw longitudinal and cross sectional elevation of simply supported T-beam. **04**

(ડ) સાદી રીતે ટેકવેલા ટી-બીમ ના લોંજીચ્યુડીનલ અને આડછેદના સ્કેચ દોરો. ૦૪

OR

(d) How analysis of T-beam is being done? Give steps. **04**

(ડ) ટી-બીમ નું એનાલીસીસ કઈ રીતે કરવામાં આવે છે ? મુદ્દા લખો. ૦૪

Q.4 (a) Give design steps for two way slab with corners held down. **03**

પ્રશ્ન. ૪	(અ)	ટુ વે સ્લેબ કે જેના કોર્નર્સ જકડેલા હોય તેની ડીઝાઈન ના મુદ્દા લખો.	૦૩
		OR	
	(a)	Give classification of one way and two way slab with necessary points.	**03**
	(અ)	વન વે અને ટુ વે સ્લેબ નું વર્ગીકરણ જરૂરી મુદ્દાઓ સાથે આપો.	૦૩
	(b)	A continuous one way slab having 3 equal span of 3.5m each with data : i) L.L. = 5kN/m^2 ii) F.F. = 1kN/m^2 iii) M20 and Fe415. Do calculation for load and bending moments.	**04**
	(બ)	3.5m ના ત્રણ સરખા સ્પાન વાળા એક સળંગ સ્લેબ માટેની વિગત આ મુજબ છે: i) લાઈવ લોડ = 5kN/m^2 ii) ફ્લોર ફીનીશ = 1kN/m^2 iii) કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415. તો સ્લેબ પર લાગતા લોડ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટની ગણતરી કરો.	૦૪
		OR	
	(b)	Draw a neat sketch for the one way continuous slab with 3spans having minimum two views.	**04**
	(બ)	વન વે 3 સ્પાન વાળા સળંગ બીમ માટે ઓછામાં ઓછા બે વ્યૂ ધરાવતી સ્પષ્ટ આકૃતિ દોરો.	૦૪
	(c)	The room for a office building 3.2m × 9.2m is covered by the slab. The slab is resting on 300mm thick wall and resisting L.L. = 2.5 kN/ m^2. Design the slab and check it for cracking and shear only. Take M20 concrete grade and Fe415 steel grade.	**07**
	(ક)	3.2m × 9.2m સાઈઝ ના એક ઓફિસ બીલ્ડિંગ ના રૂમ પર બનાવેલ સ્લેબ 300mmની જાડાઈની દીવાલ પર ટેકવેલો છે અને તેની પર L.L. = 2.5 kN/ m^2 લાગે છે સ્લેબ ની ડિઝાઈન કરો અને તેને ક્રેકીંગ તેમજ શીયર માટે ચેક કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો.	૦૭
Q.5	(a)	Design a short axially loaded square column for a factored load of 1.2 MN. Take M20 concrete grade and Fe415 steel grade. Use 1% longitudinal steel.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	જેના પર 1.2 MN નો અક્ષીય ફેક્ટર્ડ ભાર લાગતો હોય તેવા ટૂંકા ચોરસ કોલમની ડિઝાઇન કરો. કોલમનું લોંજીચ્યુડીનલ સ્ટીલ 1% તથા કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો.	૦૪
	(b)	Design a square footing for an isolated column 500mm × 500mm size carrying an axial load of 1.5 MN. Take S.B.C. = 200 kPa, M20 concrete grade and Fe415 steel grade. No any check or sketch is required.	**04**
	(બ)	500mm × 500mm ચોરસ કોલમ માટે આઇસોલેટેડ ચોરસ ફૂટીંગ ની ડિઝાઇન કરો. કોલમ પર 1.5 MN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે S.B.C. = 200 kPa તથા કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. કોઇ પણ ચેક કે સ્કેચ ની જરૂર નથી .	૦૪
	(c)	Determine the ultimate load capacity of a circular short column of 400mm dia. reinforced with minimum no. of bars of 25mm dia. with spirals. Take M25 concrete grade and Fe415 steel grade. Assume minimum eccentricity condition satisfied.	**03**
	(ક)	400mm વ્યાસવાળો ગોળાકાર ટૂંકો કોલમ જો 25mm વ્યાસના ન્યુનત્તમ સંખ્યા વાળા સળિયાથી રેઈનફોર્સ્ડ કરેલ હોય તો તેની મહત્તમ ભાર લેવાની કેપેસીટી ની ગણતરી કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 લો. ન્યુનત્તમ એસેન્ટ્રીસીટી ની શરત પળાય છે તેવી ધારણા કરી લેવી .	૦૩
	(d)	Draw neat sketch showing sectional and plan view for an isolated sloped footing for a square column with dowel bars.	**03**
	(ડ)	ચોરસ કોલમ માટેના ડોવેલ સળિયા સાથેના આઇસોલેટેડ સ્લોપ ફૂટીંગના બે દેખાવ જેવા કે પ્લાન અને સેકશન દર્શાવતા સ્પષ્ટ સ્કેચ દોરો.	૦૩

****