Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 6 (NEW) - EXAMINATION – SUMMER-2022

Subject Code:3360601 Date :31-05-2022

Subject Name:Design Of Reinforced Concrete Structures

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 non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

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

1. Define: (1) Characteristic Strength (2) Characteristic Load

૧. વ્યાખ્યા આપો: (૧) લાક્ષણિક તાકાત (૨) લાક્ષણિક ભાર

2. Write partial safety factor for steel and concrete.

૨. કોન્ક્રીટ અને સ્ટીલ માટે સલામતી આંકની કિંમત લખો.

3. Write different grades of steel used in R.C.C.

૩. R.C.C માં ઉપયોગમાં આવતા વિવિધ સ્ટીલના ગ્રેડ લખો.

4. Calculate flexural strength for M 25 grade concrete.

૪. M 25 ગ્રેડના કોન્ક્રીટની ફ્લેક્ષરલ સ્ટ્રેંથ શોધો.

5. Write maximum and minimum percentage of steel for beam section as per IS.

૫. IS મુજબ બીમ માટે મહત્તમ અને લઘુત્તમ સ્ટીલનું માપ લખો.

6. Write equation for width of flange for T beam.

૬. ટી બીમ માટે ફ્લેંજની પહોળાઈનું સૂત્ર લખો.

7. Write the factors on which shear strength of concrete depends.

૭. કોન્ક્રીટની શિયર સ્ટ્રેંથને અસરકરતા પરિબળો લખો.

8. What is minimum eccentricity for column as par IS?

૮. IS મુજબ કૉલમ માટે લઘુત્તમ ઉત્કેન્દ્રીતાનું માપ જણાવો.

9. Define development length and write formula for calculating development length.

૯. ડેવલપમેન્ટ લંબાઈની વ્યાખ્યા લખી ડેવલપમેન્ટ લંબાઈ શોધવાનું સૂત્ર લખો.

10. Which are different types of stirrups used in beams?

૧૦. બીમમાં કયા કયા પ્રકારના સ્ટીરપ્સનો ઉપયોગ થાય છે?

Q.2 (a) Explain Under Reinforced, Over Reinforced and Balance sections. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) અન્ડર રેઈન્ફોર્સ્ડ, ઓવર રેઈન્ફોર્સ્ડ અને બેલેન્સ સેકશન વિષે સમજાવો. **૦૩**

OR

(a) What is the difference between singly and doubly R. C. Beams? **03**

(અ) સિંગલી બીમ અને ડબલી બીમ વચ્ચેનો તફાવત આપો. **૦૩**

(b) For a limiting section 230 mm X 350 mm effective, determine the following. **03**

1) Depth of N. A. 2) Total compressive stress and total tensile stress
3) Area of steel. Take M25 grade concrete and Fe415 steel.

	(બ)	૨૩૦ મીમી X ૩૫૦ મીમી ના લીમીટીંગ આડછેદ માટે (૧) તટસ્થ ધરીની ઊંડાઈ (૨) કુલ દાબ પ્રતિબળ અને કુલ તાણ પ્રતિબળ તથા (૩) સ્ટીલનું ક્ષેત્રફળ શોધો. M૨૫ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ લો.	૦૩
		OR	
	(b)	Determine development length for 20 mm Ø, Fe415 grade steel bar in compression. Take concrete grade M 20.	**03**
	(બ)	૨૦ મીમી Ø નો Fe૪૧૫ નો સળિયો દબાણમાં હોય તો ડેવલપમેન્ટ લંબાઈ શોધો. કોન્ક્રીટ ગ્રેડ M20 લો.	૦૩
	(c)	A singly R. C. beam has effective dimensions 230 mm X 350 mm is reinforced with 3 nos 20 mm dia bars of Fe250. Find out moment of resistance of the beam if M 20 grade of concrete is used.	**04**
	(ક)	૨૩૦ મીમી X ૩૫૦ મીમી અસરકારક માપના એક સિંગલી આર. સી. બીમને ૩-૨૦ મીમી Ø ના Fe૨૫૦ સ્ટીલથી પ્રબલિત કરેલ છે. જો M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હોય તો બીમનો અવરોધઘૂર્ણ શોધો.	૦૪
		OR	
	(c)	Calculate limiting moment of resistance and area of steel for a singly R. C. beam section 200 mm wide and 400 mm effective depth. Use M 20 concrete and Fe 415 steel.	**04**
	(ક)	૨૦૦ મીમી પહોળા અને ૪૦૦ મીમીની અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતા સિંગલી આર. સી. બીમ માટે લીમીટીંગ મોમેન્ટ અને સ્ટીલનું ક્ષેત્રફળ શોધો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ લો.	૦૪
	(d)	Design a singly R. C. beam of rectangular section with effective depth equal to twice the width of the beam to resist a factored moment of 120 kN.m. Use M 20 concrete and Fe 415 steel.	**04**
	(ડ)	૧૨૦ કિન્યુ.મી ની ફેક્ટર્ડ મોમેન્ટ માટે સિંગલી બીમની ડીઝાઈન કરો. બીમની અસરકારક ઊંડાઈ બીમની કરતાં પહોળાઈ બમણી લો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ લો.	૦૪
		OR	
	(d)	Design an R.C.C. beam simply supported over an effective span of 5 m and loaded with UDL of 30 kN/m including self weight. Use M 20 concrete and Fe 415 steel.	**04**
	(ડ)	એક સાદી રીતે ટેકવેલા બીમનો અસરકારક ગાળો ૫ મી નો છે. તેના આખા ગાળા ઉપર બીમના પોતાના વજન સહિત ૩૦ કિન્યુ./મીનો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. બીમની ડીઝાઈન કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ લો.	૦૪
Q.3	(a)	Draw neat sketches both plan and sectional elevation of a R.C.C. staircase with reinforcement detailing.	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	R.C.C.ની સીડીના રેઈનફોર્સમેન્ટ ડિટેઇલ વાળા પ્લાન અને સેકશનલ એલીવેશન બંનેની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.	૦૩
		OR	
	(a)	Explain cover to reinforcement.	**03**
	(અ)	રેઈનફોર્સમેન્ટનું કવર સમજાવો.	૦૩
	(b)	Find moment of resistance of a T beam for the following data. 1) Flange width = 1500 mm 2) Web width = 230 mm 3) Overall depth of beam = 600 mm 4) Effective cover = 50 mm 4) Depth of flange = 150 mm 6) Main steel = 4- 16 mm Ø bars Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel.	**03**
	(બ)	નીચેની માહિતી પરથી ટી બીમનો અવરોધઘૂર્ણ ગણો: ૧) ફ્લેંજની પહોળાઈ= ૧૫૦૦ મીમી ૨) વેબની પહોળાઈ= ૨૩૦ મીમી ૩) બીમની કુલ ઊંડાઈ= ૬૦૦ મીમી ૪) અસરકારક કવર= ૫૦ મીમી ૫) ફ્લેંજની ઊંડાઈ= ૧૫૦ મીમી ૬) મુખ્ય સ્ટીલ= ૪-૧૬ મીમી Ø M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો.	૦૩
		OR	

	(b)	A 230 mm X 530 mm rectangular beam section is reinforced with 5-20 mm Ø bars as tension reinforcement and 5-16 mm Ø bars as comp. reinforcement with effective cover of 50 mm on each side. Calculate moment of resistance if M 20 concrete and Fe 415 steel is used.	**03**
	(બ)	૨૩૦ મીમી X ૫૩૦ મીમી નો આડછેદ ધરાવતા એક બીમને ૫-૨૦ મીમી Ø ના તાણ સળિયા અને ૫-૧૬ મીમી Ø ના દાબ સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. બંને તરફ અસરકારક કવર ૫૦ મીમીનું છે. અવરોધઘૂર્ણ શોધો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો.	૦૩
	(c)	Find moment of resistance for a rectangular beam 300 mm X 550 mm overall if it is reinforced with 5-22 mm Ø bars as tension reinforcement and 3-16 mm Ø bars as comp. reinforcement with effective cover of 50 mm on each side. Use M 20 concrete and Fe 415 steel.	**04**
	(ક)	૩૦૦ મીમી X ૫૫૦ મીમી ની કુલ ઊંડાઈ ધરાવતા બીમનો અવરોધઘૂર્ણ શોધો. બીમને ૫-૨૨ મીમી Ø ના તાણ સળિયા અને ૩-૧૬ મીમી Ø ના દાબ સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. બંને તરફ અસરકારક કવર ૫૦ મીમીનું છે. અવરોધઘૂર્ણ શોધો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો.	૦૪
		OR	
	(c)	A singly R. C. rectangular beam of size 300 mm X 500 mm effective is subjected to factored shear force of 180 kN. The beam is reinforced with 1.25 % tension steel. Find spacing of 2 legged, 8 mm dia, Fe 415 grade vertical stirrups. Use M 20 concrete.	**04**
	(ક)	૩૦૦ મીમી X ૫૦૦ મીમીનું અસરકારક આડછેદ ધરાવતા એક આર. સી. ઉપર ૧૮૦ કિન્યુ. નો ફેક્ટર્ડ કર્તન ભાર લાગે છે. બીમને ૧.૨૫ % સ્ટીલથી પ્રબલિત કરેલ છે. ૮ મીમી Ø ના Fe૪૧૫ સ્ટીલના બે પગી સ્ટીરપ્સની ડીઝાઈન કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ વાપરો.	૦૪
	(d)	Calculate main steel required for a rectangular doubly reinforced beam section 300 mm X 600 mm effective to resist a factored moment of 400 kN.m. Take effective cover to compression zone as 40 mm and tension zone as 50 mm. Use M 20 concrete and Fe 415 steel.	**04**
	(ડ)	એક ૪૦૦ મીમી X ૬૦૦ મીમી અસરકારક માપ ધરાવતા ડબલી આર. સી. બીમ પર ૪૦૦ કિન્યુ.મી ની ફેક્ટર્ડ મોમેન્ટ લાગે છે. મુખ્ય સ્ટીલની ગણતરી કરો. દાબ તરફનું અસરકારક કવર ૪૦ મીમી અને તાણ તરફનું અસરકારક કવર ૫૦ મીમીનું છે. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો.	૦૪
		OR	
	(d)	Design tensile and compressive reinforcement for a R.C.C. beam 250 mm X 500 mm to resist factored moment of 250 kN.m. Use M 20 concrete and Fe 415 steel. Draw sketch of cross section of beam. Cover on both sides 50 mm.	**04**
	(ડ)	૨૫૦ મીમી X ૫૦૦ મીમીના બીમ ઉપર ૨૫૦ કિન્યુ.મી ની ફેક્ટર્ડ મોમેન્ટ લાગે તો દાબ અને તાણ તરફના સ્ટીલની ગણતરી કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો. બીમના આડછેદની આકૃતિ બનાવો. બંને તરફ કવર ૫૦ મીમી લો.	૦૪
Q.4	(a)	What is torsion reinforcement? When torsion reinforcement is provided in two way slab? What quantity of steel is required to resist torsion at corners of slab?	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	ટોરસન રેઈનફોર્સમેન્ટ એટલે શું? ટુ વે સ્લેબમાં ટોરસન રેઈનફોર્સમેન્ટ ક્યારે મૂકવામાં આવે છે? ખૂણા ઉપર કેટલા પ્રમાણમાં ટોરસન રેઈનફોર્સમેન્ટ મૂકવામાં આવે છે?	૦૩
		OR	
	(a)	What is the difference between one way and two way slab?	**03**
	(અ)	વન વે સ્લેબ અને ટુ વે સ્લેબ વચ્ચે શું તફાવત છે?	૦૩
	(b)	Design a simply supported one way slab for an effective span of 3.2 m to carry total factored load of 10 kN/m^2. Use M 20 grade of concrete and Fe415 steel. Draw detailed sketch. Check for development length is not required.	**04**

	(બ)	૩.૨ મી ના અસરકારક ગાળા અને ૧૦ કિન્યુ/મી ના ફેક્ટર્ડ ભાર માટે સાદી રીતે ટેકવેલા વન વે સ્લેબની ડીઝાઈન કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો. ડેવલપમેન્ટ લંબાઈના ચેકની જરૂરી નથી.	૦૪
		OR	
	(b)	Design a continuous one way slab having three equal span of 3.5 m each with the following data. Imposed load = 5 kN/m^2, Floor finish = 1 kN/m^2. Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Checks are not required.	**04**
	(બ)	3.5 મી ના એકસરખા ત્રણ ગાળા માટે કન્ટીન્યૂસ સ્લેબની ડીઝાઈન કરો. ઈમ્પોસ્ડ લોડ= ૫ કિન્યુ/મી૨ તથા ફ્લોર ફિનિશ= ૧ કિન્યુ/મી૨ ધારો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો. ચેકની જરૂર નથી.	૦૪
	(c)	Design an isolated slopped footing for a square column 400 mm X 400 mm for an axial load of 1100 kN. Use M20 grade concrete and Fe415 steel. Take S.B.C. of soil 180 kN/m^2. Draw sketches.	**07**
	(ક)	૪૦૦ મીમી X ૪૦૦ મીમી માપના અને ૧૧૦૦ કિન્યુ નો ભાર વાહન કરતાં કોલમ માટે આઈસોલેટેડ ફૂટીંગની ડીઝાઈન કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો. માટીની ધારણક્ષમતા ૧૮૦ કિન્યુ/મી૨. આકૃતિ બનાવો.	૦૭
Q.5	(a)	Design a simply supported slab for a room of 3 m X 4 m clear span supported on 300 mm thick wall on all the four sides. Assume live load 4 kN/m^2 and floor finish 0.75 kN/m^2. Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Corners are not held down. Draw detailed sketch.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	૩ મી X ૪ મી નો ચોખ્ખો ગાળો ધરાવતા અને ૩૦૦ મીમી જાડી દીવાલ પર સાદી રીતે ટેકવેલા રૂમ માટે સ્લેબની ડીઝાઈન કરો. લાઈવ લોડ= ૪ કિન્યુ/મી૨ તથા ફ્લોર ફિનિશ= ૦.૭૫ કિન્યુ/મી૨ ધારો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો. ખૂણાઓ જકડાયેલ નથી. સ્વચ્છ આકૃતિ બનાવો.	૦૪
	(b)	Design a circular R.C. column to carry an axial load of 1200 kN with helical reinforcement. Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel. Sketch the reinforcement details.	**04**
	(બ)	૧૨૦૦ કિન્યુ.નો અક્ષીય ભાર વહન કરવા માટે હેલિકલ રેન્ફોર્સમેન્ટ વાળા કોલમની ડીઝાઈન કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો. આકૃતિ બનાવો.	૦૪
	(c)	A short R.C.C. column of 400 mm X 400 mm is reinforced with 4- 22 mm Ø and 4- 16 mm Ø bars. Determine load carrying capacity of column if M 25 mix and Fe 415 steel is used.	**03**
	(ક)	૪૦૦ મીમી માપનો એક ચોરસ ટૂંકો કોલમ ૪-૨૨ મીમી Ø અને ૪-૧૬ મીમી Ø ના સળીયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. જો M૨૫ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલનો વપરાશ થયેલ હોય તો ભારવહન ક્ષમતા શોધો.	૦૩
	(d)	Design longitudinal and transverse reinforcement for a column 300 mm X 450 mm to support an axial load of 1500 kN. Use M 20 grade concrete and Fe 415 steel.	**03**
	(ડ)	૩૦૦ મીમી X ૪૫૦ મીમી નો કોલમ ૧૫૦૦ કિન્યુ. નો ભાર વહન કરે છે. સ્ટીલની ગણતરી કરો. M૨૦ ગ્રેડ કોંક્રીટ અને Fe૪૧૫ સ્ટીલ વાપરો.	૦૩

****