Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - IV EXAMINATION - SUMMER 2026

Subject Code: 4344102 **Date: 19-05-2026**

Subject Name: Control 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	(a)	List requirement of ideal control system.	03
	(અ)	આદર્શ નિયંત્રણ પ્રણાલીની જરૂરિયાતોની યાદી બનાવો.	૦૩
	(b)	Define: Control system, Plant, Controller, Feedback	04
	(બ)	વ્યાખ્યાચિત કરો: નિયંત્રણ પ્રણાલી, પ્લાન્ટ, નિયંત્રક, પ્રતિસાદ	૦૪
	(c)	Define open loop control system. Explain with block diagram. Give its advantages, disadvantages and applications.	07
	(ક)	ઓપન લૂપ કંટ્રોલ સિસ્ટમ વ્યાખ્યાચિત કરો. બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. તેના ફાયદા, ગેરફાયદા અને ઉપયોગો જણાવો.	૦૭
		OR	
	(c)	Define closed loop control system. Explain with block diagram. Give its advantages, disadvantages and applications.	07
	(ક)	ક્લોઝ લૂપ નિયંત્રણ પ્રણાલીને વ્યાખ્યાચિત કરો. બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. તેના ફાયદા, ગેરફાયદા અને ઉપયોગો જણાવો.	૦૭
Q.2	(a)	Define: Transfer function, Poles of a transfer function, Zeroes of a transfer function.	03
	(અ)	વ્યાખ્યાચિત કરો: ટ્રાન્સફર ફંક્શન, ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ધ્રુવો, ટ્રાન્સફર ફંક્શનના શૂન્ય	૦૩
	(b)	Explain Mason's gain formula.	04
	(બ)	મેસનના લાભ સૂત્રને સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain the transfer function for RLC series and RLC parallel.	07
	(ક)	RLC સીરીઝ અને RLC પેરેલલ માટે ટ્રાન્સફર ફંક્શન સમજાવો.	૦૭
		OR	
	(a)	Give the advantages and limitations of a transfer function.	03
	(અ)	ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ફાયદા અને મર્યાદાઓ આપો.	૦૩
	(b)	Explain rules to reduce block diagram.	04
	(બ)	બ્લોક ડાયાગ્રામ ઘટાડવાના નિયમો સમજાવો.	૦૪

	(c)	Derive mathematical model (Transfer function) of armature controlled dc motor.	**07**
	(ક)	આર્મેચર નિયંત્રિત ડીસી મોટરનું ગાણિતિક મોડેલ (ટ્રાન્સફર ફંક્શન) મેળવો.	૦૭
Q.3	**(a)**	Draw step and impulse test signals with their equation.	**03**
	(અ)	તેમના સમીકરણ સાથે સ્ટેપ અને ઇમ્પલ્સ ટેસ્ટ સિગ્નલો દોરો.	૦૩
	(b)	Give Force voltage analogy List all the parameters for force voltage analogy.	**04**
	(બ)	ફોર્સ વોલ્ટેજ એનાલોગિ આપો. ફોર્સ વોલ્ટેજ એનાલોગિ માટેના બધા પરિમાણોની યાદી આપો.	૦૪
	(c)	Derive mathematical equations of field controlled DC motor with neat sketch of circuit diagram.	**07**
	(ક)	સર્કિટ ડાયાગ્રામના સુઘડ સ્કેચ સાથે ફિલ્ડ નિયંત્રિત ડીસી મોટરના ગાણિતિક સમીકરણો મેળવો.	૦૭
		OR	
	(a)	Define : Transient Response, Steady state response	**03**
	(અ)	વ્યાખ્યાચિત કરો: ક્ષણિક પ્રતિભાવ, સ્થિર સ્થિતિ પ્રતિભાવ	૦૩
	(b)	Define: damping ratio, natural frequency of oscillation.	**04**
	(બ)	વ્યાખ્યાચિત કરો: ડેમ્પીંગ રેશીઓ, નેચરલ ફ્રીક્વંસી ઓસીલેશન.	૦૪
	(c)	Draw and explain with derivation time response of 1st order system for unit step input only.	**07**
	(ક)	ફક્ત યુનિટ સ્ટેપ ઇનપુટ માટે 1લી ઓર્ડર સિસ્ટમના ડેરિવેશન સમય પ્રતિભાવ સાથે દોરો અને સમજાવો.	૦૭
Q.4	**(a)**	Define: Rise time, Delay time, Peak time	**03**
	(અ)	વ્યાખ્યાચિત કરો: ઉદય સમય, વિલંબ સમય, પીક સમય.	૦૩
	(b)	State necessary conditions for stability.	**04**
	(બ)	સ્થિરતા માટે જરૂરી શરતો જણાવો.	૦૪
	(c)	Derive the Steady state error (ess) & error constant (kp) for step input for type 0, & 1 systems.	**07**
	(ક)	પ્રકાર 0 અને 1 સિસ્ટમો માટે સ્ટેપ ઇનપુટ માટે સ્ટેડી સ્ટેટ એરર (ess) અને એરર કોન્સ્ટન્ટ (kp) મેળવો.	૦૭
		OR	
	(a)	State Routh Criteria for stability.	**03**
	(અ)	સ્થિરતા માટે રૂથ માપદંડ જણાવો.	૦૩
	(b)	Describe the concept of root locus in brief.	**04**
	(બ)	રુટ લોકસની કોનસેપ્ટ સંક્ષિપ્તમાં વર્ણન કરો.	૦૪

(c) Derive the poles and zeroes of the given transfer function. Plot the poles and zeroes on the S-plane and determine the stability of the system."$F(S) = (S^2 + 4S + 3) / (S^2 + 2S + 1)$" **07**

(ક) આપેલ ટ્રાન્સફર ફંક્શનના ધ્રુવો અને શૂન્ય મેળવો. S-પ્લેન પર ધ્રુવો અને શૂન્યનું ચિત્ર બનાવો અને સિસ્ટમની સ્થિરતા નક્કી કરો."$F(S) = (S^2 + 4S + 3) / (S^2 + 2S + 1)$" ૦૭

Q.5 (a) Explain multi position controller. **03**

(અ) મલ્ટી પોઝિશન કંટ્રોલર સમજાવો. ૦૩

(b) State the rules for construction of Root Locus. **04**

(બ) રુટ લોકસના નિર્માણ માટેના નિયમો જણાવો. ૦૪

(c) Describe steady state error constants (ess) & error constant (kp) with type-2 systems. **07**

(ક) ટાઈપ-2 સિસ્ટમ્સ માટે સ્ટેડી સ્ટેટ એરર (ess) અને એરર કોન્સ્ટન્ટ (kp) નું વર્ણન કરો. ૦૭

OR

(a) Write functions of Proportional, Integral and Derivative Controller. **03**

(અ) પ્રોપોશનલ, ઈનટીગરલ અને ડેરીવેટીવ કંટ્રોલર નાં કાર્યો લખો. ૦૩

(b) Explain PID mode controller. **04**

(બ) PID મોડ કંટ્રોલર સમજાવો. ૦૪

(c) Derive root locus for below example.$G(s)H(s) = (S+2)/(S+3)(S+4)$ **07**

(ક) નીચેના ઉદાહરણ માટે રુટ લોકસ મેળવો.$G(s)H(s) = (S+2)/(S+3)(S+4)$ ૦૭

***