

Enrollment No./Seat No.:

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - VI EXAMINATION - SUMMER 2025**

**Subject Code: 4366405**

**Date: 16-05-2025**

**Subject Name: Energy Storage**

**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
<b>Q.1 (a)</b> Enlist any three types of Hybrid Energy Storage Systems.	03
(અ) કોઈપણ ત્રણ પ્રકારની હાઇબ્રિડ એનર્જી સ્ટોરેજ સિસ્ટમ્સની યાદી બનાવો.	૦૩
(b) Elaborate on the energy storage and renewable integration in context of Solar and Wind Energy.	04
(બ) સૌર અને પવન ઊર્જાના સંદર્ભમાં ઊર્જા સંગ્રહ અને રિન્યુએબલ ઇન્ટિગ્રેશન પર વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.	૦૪
(c) Explain the role of Energy Storage in Frequency Regulation of Grid. Give an example for elaborating the same.	07
(ક) ગ્રીડના ફ્રીક્વન્સી રેગ્યુલેશનમાં ઊર્જા સંગ્રહની ભૂમિકા સમજાવો. તેને વિસ્તૃત રીતે સમજાવવા માટે એક ઉદાહરણ આપો.	૦૭
<b>OR</b>	
(c) Explain the role of Energy Storage in Load Balancing of Grid. Give an example for elaborating the same.	07
(ક) ગ્રીડના લોડ બેલેન્સિંગમાં ઊર્જા સંગ્રહની ભૂમિકા સમજાવો. તેને વિસ્તૃત રીતે સમજાવવા માટે એક ઉદાહરણ આપો.	૦૭
<b>Q.2 (a)</b> Mention any three advantages of Grid-Scale Energy Storage.	03
(અ) ગ્રીડ-સ્કેલ એનર્જી સ્ટોરેજના કોઈપણ ત્રણ ફાયદાઓનો ઉલ્લેખ કરો.	૦૩
(b) Explain the working of Zinc-Bromine Flow Battery.	04
(બ) ઝિંક-બ્રોમાઇન ફ્લો બેટરીનું કાર્ય સમજાવો.	૦૪
(c) Explain Construction of Lead Acid Battery with a labeled diagram.	07
(ક) લેબલવાળી આકૃતિ સાથે લીડ એસિડ બેટરીનું બાંધકામ સમજાવો.	૦૭
<b>OR</b>	
(a) Mention any three disadvantages of Grid-Scale Energy Storage.	03
(અ) ગ્રીડ-સ્કેલ એનર્જી સ્ટોરેજના કોઈપણ ત્રણ ગેરફાયદાઓનો ઉલ્લેખ કરો.	૦૩
(b) Explain the working of Vanadium-Redox Flow Battery.	04

- (બ) વેનેડિયમ-રેડોક્સ ફ્લો બેટરીનું કાર્ય સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain Construction of Lithium-ion Battery with a labeled diagram. 07
- (ક) લિથિયમ-આયન બેટરીનું બાંધકામ લેબલવાળા ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. ૦૭
- Q.3** (a) Compare Lead-Acid Battery with Lithium ion Battery in terms of cost, capacity and uses. 03
- (અ) કિંમત, ક્ષમતા અને ઉપયોગની દ્રષ્ટિએ લીડ-એસિડ બેટરી અને લિથિયમ આયન બેટરીની તુલના કરો. ૦૩
- (b) Explain Pumped Hydro Storage (PHS). 04
- (બ) પમ્પ્ડ હાઇડ્રો સ્ટોરેજ (PHS) સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain Molten Salt Storage in Solar Power Plant with a neat diagram. 07
- (ક) સૌર ઉર્જા પ્લાન્ટમાં પીગળેલા મીઠાના સંગ્રહને એક સ્પષ્ટ આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૭

**OR**

- (a) Compare Lead-Acid Battery with Lithium ion Battery in terms of energy density, size and chemicals used. 03
- (અ) ઉર્જા ઘનતા, કદ અને ઉપયોગમાં લેવાતા રસાયણોના સંદર્ભમાં લીડ-એસિડ બેટરીની લિથિયમ આયન બેટરી સાથે સરખામણી કરો. ૦૩
- (b) Explain Flywheel Energy Storage. 04
- (બ) ફ્લાયવ્હીલ એનર્જી સ્ટોરેજ સમજાવો. ૦૪
- (c) Explain Ice Storage System of Thermal Energy Storage with a neat diagram. 07
- (ક) એક સ્પષ્ટ આકૃતિ સાથે થર્મલ એનર્જી સ્ટોરેજની બરફ સંગ્રહ પ્રણાલી સમજાવો. ૦૭
- Q.4** (a) Mention any three examples of Mechanical Energy Storage. 03
- (અ) યાંત્રિક ઉર્જા સંગ્રહના કોઈપણ ત્રણ ઉદાહરણોનો ઉલ્લેખ કરો. ૦૩
- (b) Enlist any four advantages of the Compressed Air Energy Storage (CAES). 04
- (બ) કોમ્પ્રેસ્ડ એર એનર્જી સ્ટોરેજ (CAES) ના કોઈપણ ચાર ફાયદાઓની યાદી બનાવો. ૦૪
- (c) Define the following battery ratings: i) Voltage ii) Capacity (Ah) iii) C-Rate (Discharge Rate) iv) Temperature Range v) Internal Resistance 07
- (ક) નીચેના બેટરી રેટિંગ્સને વ્યાખ્યાયિત કરો: i) વોલ્ટેજ ii) કેપેસિટી (Ah) iii) C-રેટ (ડિસ્ચાર્જ રેટ) iv) તાપમાન રેન્જ v) આંતરિક રેજિસ્ટન્સ ૦૭

**OR**

- (a) Mention any three examples of Thermal Energy Storage. 03
- (અ) થર્મલ એનર્જી સ્ટોરેજના કોઈપણ ત્રણ ઉદાહરણોનો ઉલ્લેખ કરો. ૦૩
- (b) Enlist any four disadvantages of the Compressed Air Energy Storage (CAES). 04
- (બ) કોમ્પ્રેસ્ડ એર એનર્જી સ્ટોરેજ (CAES) ના કોઈપણ ચાર ગેરફાયદાઓની યાદી બનાવો. ૦૪
- (c) Give four uses of Lead Acid Battery and three uses of Lithium-ion Battery. 07
- (ક) લીડ એસિડ બેટરીના ચાર ઉપયોગો અને લિથિયમ-આયન બેટરીના ત્રણ ઉપયોગો જણાવો. ૦૭

- Q.5 (a)** Mention any three examples of Electrochemical Energy Storage. **03**
- (અ)** ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ ઉર્જા સંગ્રહના કોઈપણ ત્રણ ઉદાહરણોનો ઉલ્લેખ કરો. **૦૩**
- (b)** Enlist any four advantages of the Ice Storage System of Thermal Energy Storage. **04**
- (બ)** થર્મલ એનર્જી સ્ટોરેજની બરફ સંગ્રહ પ્રણાલીના કોઈપણ ચાર ફાયદાઓની યાદી બનાવો. **૦૪**
- (c)** Compare Mechanical Energy with Electrical Energy Storage system. **07**
- (ક)** યાંત્રિક ઉર્જાની સરખામણી વિદ્યુત ઉર્જા સંગ્રહ પ્રણાલી સાથે કરો. **૦૭**

**OR**

- (a)** Mention any three examples of Electrical Energy Storage. **03**
- (અ)** વિદ્યુત ઉર્જા સંગ્રહના કોઈપણ ત્રણ ઉદાહરણોનો ઉલ્લેખ કરો. **૦૩**
- (b)** Enlist any four disadvantages of the Ice Storage System of Thermal Energy Storage. **04**
- (બ)** થર્મલ એનર્જી સ્ટોરેજની બરફ સંગ્રહ પ્રણાલીના કોઈપણ ચાર ગેરફાયદાઓની યાદી બનાવો. **૦૪**
- (c)** Compare Thermal Energy with Electrochemical Energy Storage system. **07**
- (ક)** ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ એનર્જી સ્ટોરેજ સિસ્ટમ સાથે થર્મલ એનર્જીની તુલના કરો. **૦૭**

\*\*\*