Roll No:-_____

(Sem- VI) Diploma Exam 2025 (Even)

[Time: 3 Hours] **(Fire Technology and Safety) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Fire Modeling (2048603)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1	**Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)** **(2x10=20)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a)	Which of the following is a discrete modeling technique? (Mesh-based simulation, Differential equation, Finite state machine, Continuous feedback model) निम्नलिखित में से कौन एक डिस्क्रीट मॉडलिंग तकनीक है? (मेश आधारित सिमुलेशन, डिफरेंशियल समीकरण, फिनाइट स्टेट मशीन, सतत फीडबैक मॉडल)	2	1	2
b)	Which of the following simulation approaches handles time-based events? (Continuous simulation, Graph theory, Event-based simulation, Matrix operation) निम्नलिखित में से कौन-सा सिमुलेशन दृष्टिकोण समय-आधारित घटनाओं को संभालता है? (सतत सिमुलेशन, ग्राफ थ्योरी, ईवेंट-आधारित सिमुलेशन, मैट्रिक्स ऑपरेशन)	2	1	1
c)	What is random variate generation primarily needed for? (Network partitioning, Stochastic simulations, Numerical integration, CFD modeling) रैंडम वैरिएट जनरेशन की मुख्य आवश्यकता किसके लिए होती है? (नेटवर्क विभाजन, स्टोकेस्टिक सिमुलेशन, न्यूमेरिकल इंटीग्रेशन, सीएफडी मॉडलिंग)	2	2	2
d)	What is sensitivity analysis used for? (Speed up computation, Error debugging, Determine impact of input variation, Enhance graphics) सेंसिटिविटी एनालिसिस का उपयोग किसलिए किया जाता है? (गणना को तेज करने के लिए, त्रुटि डिबगिंग, इनपुट परिवर्तन के प्रभाव का निर्धारण, ग्राफिक्स बढ़ाने के लिए)	2	2	3
e)	Which tool is used for graphical display on Unix-based systems? (X Windows, MS Word, Notepad, Excel) यूनिक्स-आधारित सिस्टम में ग्राफिकल डिस्प्ले के लिए कौन सा उपकरण प्रयोग किया जाता है? (X विंडोज़, एमएस वर्ड, नोटपैड, एक्सेल)	2	3	2
f)	What interface is commonly used in Windows environments? (X11, WebGL, MS Windows GUI, Python shell) विंडोज़ वातावरण में आमतौर पर कौन सा इंटरफेस उपयोग किया जाता है? (X11, वेब GL, MS Windows GUI, पायथन शेल)	2	3	3
g)	Which matrix operation is essential in CFD solvers? (Addition, Transpose, Inversion, Multiplication) सीएफडी सॉल्वर में कौन सा मैट्रिक्स ऑपरेशन आवश्यक है? (जोड़, ट्रांसपोज़, इनवर्ज़न, गुणन)	2	4	2

h)	What principle ensures convergence in finite difference schemes? (Stability, Accuracy, Lax Theorem, Consistency) कौन सा सिद्धांत फिनाइट डिफरेंस स्कीम्स में कन्वर्जेंस सुनिश्चित करता है? (स्थिरता, शुद्धता, लैक्स प्रमेय, सुसंगतता)	2	4	1
i)	Which law explains radiation absorption in fire modeling? (Planck, Stefan, Beer, Newton) अग्नि मॉडलिंग में विकिरण अवशोषण को कौन सा नियम समझाता है? (प्लांक, स्टीफन, बीयर, न्यूटन)	2	6	1
j)	What is LES used for in CFD? (Averaging, Filtering, Turbulence Modeling, Integration) सीएफडी में LES का उपयोग किसलिए किया जाता है? (औसत निकालने, फिल्टरिंग, टर्बुलेंस मॉडलिंग, इंटीग्रेशन)	2	5	2

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	What are the different types of simulation approaches used in fire modeling? अग्नि मॉडलिंग में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के सिमुलेशन दृष्टिकोण क्या हैं?	4	1	1
	OR (अथवा)			
	Describe actor-based and graph-based simulations. एक्टर-आधारित और ग्राफ-आधारित सिमुलेशन का वर्णन करें।	4	1	1
Q.3	What are queues and how are they used in fire modeling? क्यू (Queues) क्या हैं और अग्नि मॉडलिंग में इनका उपयोग कैसे होता है?	4	2	2
	OR (अथवा)			
	What are the challenges in handling inter-partition dependencies? इंटर-पार्टिशन डिपेंडेंसी को संभालने में आने वाली चुनौतियाँ क्या हैं?	4	2	2
Q.4	Discuss different visualization tools used in fire modeling. अग्नि मॉडलिंग में प्रयुक्त विभिन्न विज़ुअलाइज़ेशन टूल्स पर चर्चा करें।	4	3	2
	OR (अथवा)			
	How can web interfaces improve simulation result accessibility? वेब इंटरफेस सिमुलेशन परिणामों की पहुंच में कैसे सुधार कर सकते हैं?	4	3	2
Q.5	Describe the finite difference approach for solving PDEs and its stability conditions. PDE को हल करने के लिए फिनाइट डिफरेंस दृष्टिकोण और इसकी स्थिरता की स्थितियों का वर्णन करें।	4	4	3
	OR (अथवा)			
	Write a short note on phase equilibrium and its importance in fire modeling. चरण संतुलन और अग्नि मॉडलिंग में इसका महत्व पर संक्षिप्त टिप्पणी करें।	4	5	3
Q.6	Define Beer's law and explain how it is used to model smoke absorption. बीयर के नियम को परिभाषित करें और धुएं के अवशोषण को मॉडल करने में इसके उपयोग को समझाएं।	4	5	1
	OR (अथवा)			
	What is the importance of grid design and mesh quality in CFD simulations? सीएफडी सिमुलेशन में ग्रिड डिज़ाइन और मेश गुणवत्ता का महत्व क्या है?	4	6	1

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**

Q.7	Explain the use and implementation of mesh-based simulation in CFD applications. सीएफडी अनुप्रयोगों में मेश-आधारित सिमुलेशन के उपयोग और कार्यान्वयन को समझाएं।	6	1	1
	OR (अथवा)			
	Describe simulation techniques with examples including stepped and event-based time handling. सिमुलेशन तकनीकों का उदाहरण सहित वर्णन करें जिसमें स्टेप्ड और ईवेंट-आधारित टाइम हैंडलिंग शामिल है।	6	1	1
Q.8	Describe the process of converting a simulation to a parallel/distributed simulation. एक सिमुलेशन को पैरेलल/डिस्ट्रीब्यूटेड सिमुलेशन में परिवर्तित करने की प्रक्रिया का वर्णन करें।	6	2	3
	OR (अथवा)			
	Explain sensitivity analysis with examples relevant to fire modeling. अग्नि मॉडलिंग से संबंधित उदाहरणों के साथ सेंसिटिविटी एनालिसिस को समझाएं।	6	2	3
Q.9	Describe multidimensional visualization and its use in interpreting fire simulation results. बहुआयामी दृश्यांकन और अग्नि सिमुलेशन परिणामों की व्याख्या में इसके उपयोग का वर्णन करें।	6	3	2
	OR (अथवा)			
	How does visualization aid in understanding fire modeling scenarios? विज़ुअलाइज़ेशन अग्नि मॉडलिंग परिदृश्यों को समझने में कैसे मदद करता है?	6	3	2
Q.10	Describe droplet mass, momentum, and energy transfer mechanisms in fire suppression modeling. अग्निशमन मॉडलिंग में ड्रॉपलेट मास, संवेग और ऊर्जा हस्तांतरण तंत्र का वर्णन करें।	6	4	1
	OR (अथवा)			
	Explain scalar transport schemes and their application in smoke movement modeling. स्केलर ट्रांसपोर्ट स्कीम्स और धुएं की गति मॉडलिंग में उनके अनुप्रयोग का वर्णन करें।	6	4	1
Q.11	Explain thermal radiation transport using the discrete ordinates method with fire applications. अग्नि अनुप्रयोगों के साथ डिस्क्रीट ऑर्डिनेट्स विधि का उपयोग कर तापीय विकिरण ट्रांसपोर्ट को समझाएं।	6	5	2
	OR (अथवा)			
	Describe the process of model validation and uncertainty quantification in fire simulations. अग्नि सिमुलेशन में मॉडल वैलिडेशन और अनिश्चितता मापन की प्रक्रिया का वर्णन करें।	6	6	2

------*****------