

**DIPLOMA IN WATERSHED  
MANAGEMENT (DWM)**

**Term-End Examination**

**December, 2023**

**BNRI-102 : ELEMENTS OF HYDROLOGY**

*Time : 2 Hours*

*Maximum Marks : 50*

---

**Note :** *Attempt any **five** questions. All questions carry equal marks. Use of calculator is permitted.*

---

---

1. (a) Explain entire process of hydrologic cycle with the help of a neat sketch and name the various parameters which influence it. 8
- (b) What is the term 'Precipitation' ? Explain. 2
2. (a) What is rainfall intensity ? Classify the rainfall intensity. 2+3
- (b) Write the importance of rainfall intensity-duration-frequency relationship. 5
3. (a) Define percolation. Write different factors influencing it. 2+3

- (b) Explain infiltration rate and accumulated infiltration with the help of a neat diagram. 5
4. (a) What are the different channel parameters influencing the channel discharge ? 5
- (b) Calculate time of concentration and peak runoff rate for a 10 years return period for a micro watershed area of 80 ha. The watershed is divided into three parts, based on its landuse and soil texture, in which first part of 20 hectares with 1% slope is under cultivation ( $C = 0.50$ ), second part of 20 hectares with 7% slope is under pasture ( $C = 0.36$ ) and rest of the land with 12% slope is under farm forestry ( $C = 0.50$ ). The maximum length of flow path is 3000 metres to the outlet. The average slope of channel is 5%. The maximum rainfall intensity of 1 hour rainfall is 5 cm/h during 10 year return period. Assume rainfall intensity is 7.5 cm/h. 5
5. (a) What is seepage loss ? Explain the role of lining material for controlling the seepage loss in open channel. 2+3

- (b) Compute discharge from a rectangular channel with base width 20 cm and depth of flow as 10 cm, channel slope of 1 m drop in 1000 m length for a lined concrete channel using Manning's equation. Assume Manning's roughness coefficient ( $n$ ) value = 0.015. 5
6. (a) Explain the Thiessen polygons method of mean rainfall measurement. Describe its limitations also. 5
- (b) What do you understand by the raingauge network ? Explain the raingauge density for different regions based on the WMO standards. 2+3
7. (a) What is head loss due to friction in a pipe ? Write Darcy's formula for friction losses in the pipe. 2+3
- (b) Explain the process of discharge measurement in a trapezoidal channel. 5
8. Write short notes on any *four* of the following : 4×2.5=10
- (a) Mass curve
- (b) Reference evapotranspiration
- (c) Prismatic channel
- (d) Rainfall excess
- (e) Moisture deficiency

**BNRI-102**

जलसंभर प्रबंधन में डिप्लोमा कार्यक्रम

( डी. डब्ल्यू. एम. )

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2023

बी.एन.आर.आई.-102 : जलविज्ञान के तत्व

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

---

**नोट :** किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। कैल्कुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

---

1. (अ) जलविज्ञानी चक्र की पूरी प्रक्रिया की स्वच्छ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए और इसे प्रभावित करने वाले विभिन्न प्राचलों के नाम लिखिए। 8
- (ब) 'अवक्षेपण' क्या है ? व्याख्या कीजिए। 2
2. (अ) वर्षा की गहनता क्या है ? वर्षा की गहनता को वर्गीकृत कीजिए। 2+3
- (ब) वर्षा-गहनता-अवधि-आवर्तता संबंध का महत्व लिखिए। 5

3. (अ) प्रवेशन को परिभाषित कीजिए। इसे प्रभावित करने वाले विभिन्न कारक लिखिए। 2+3
- (ब) अवछन्नन दर और संचयित अवछन्नन की स्वच्छ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए। 5
4. (अ) चैनल में निस्सरण को प्रभावित करने वाले विभिन्न प्राचल कौन-से हैं ? 5
- (ब) 80 हेक्टेयर के छोटे जलसंभर क्षेत्र के लिए 10 वर्षों की वापसी अवधि के लिए सांद्रता के समय और सर्वोच्च अपप्रवाह दर की गणना कीजिए। भूमि उपयोग और मृदा बनावट के आधार पर जलसंभर क्षेत्र तीन हिस्सों में विभाजित है। उसमें से 20 हेक्टेयर का क्षेत्र कृषि योग्य भूमि का है, जिसका ढलान 1% ( $C = 0.50$ ) है। 20 हेक्टेयर के दूसरे हिस्से में चरागाह है, जिसका ढलान 7% ( $C = 0.36$ ) है। भूमि के शेष हिस्से में फार्म वानिकी है, जिसकी ढलान 12% ( $C = 0.50$ ) है। आउटलेट पर प्रवाह पथ की सर्वाधिक लम्बाई 3000 मीटर है। चैनल का औसत ढलान 5% है। 10 वर्ष की वापसी अवधि के दौरान 1 घण्टे की अवधि की अधिकतम वर्षा गहनता 5 सेमी./प्रति घंटा है। मान लोजिए कि वर्षा गहनता 7.5 सेमी./प्रति घंटा है। 5

5. (अ) रिसाव हानि क्या है ? किसी खुले चैनल में रिसाव हानियों को रोकने के लिए आवश्यक अस्तरीकरण पदार्थों की भूमिका की व्याख्या कीजिए। 2+3
- (ब) मैनिंग्स सूत्र का इस्तेमाल करते हुए एक आयताकार पक्के कंकरीट चैनल से निस्सरण की गणना कीजिए, जिसके तल की चौड़ाई 20 सेमी., बहते जल की गहराई 10 सेमी. और चैनल के तल का ढाल 1000 मीटर में 1 मीटर का ड्राप है। मान लीजिए मैनिंग्स रुक्षता गुणांक  $n = 0.015$  है। 5
6. (अ) औसत वर्षा के आकलन की थीसियन बहुभुज विधि की व्याख्या कीजिए। इसकी सीमाओं का भी वर्णन कीजिए। 5
- (ब) वर्षामापी तंत्र से आप क्या समझते हैं ? डब्ल्यू. एम. ओ. मानकों के आधार पर विभिन्न क्षेत्रों के लिए वर्षामापी घनत्व की व्याख्या कीजिए। 2+3
7. (अ) पाइप में घर्षण के कारण शीर्ष हानि क्या है ? पाइप में घर्षण शीर्ष हानियों की गणना से संबंधित डार्सी का सूत्र लिखिए। 2+3
- (ब) समलंबाकार चैनल में निस्सरण मापन की प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए। 5

8. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 4×2.5=10

(अ) मास वक्र

(ब) संदर्भ वाष्पन-उत्सवेदन

(स) समपाश्वरीय या प्रिज्मीय चैनल

(द) अतिरिक्त वर्षा

(य) नमी की कमी