



**NATIONAL BANK FOR AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT**  
**SYLLABUS FOR THE WRITTEN EXAMINATION FOR THE POST OF**  
**ASSISTANT MANAGERS IN GRADE 'A'**  
**WATER RESOURCE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT**  
**THE SYLLABUS IS ONLY ILLUSTRATIVE AND NOT EXHAUSTIVE**

**Water Requirement of Crops :**

Crop period, duty, delta of crop, duty of water, relation between duty and delta, irrigation efficiency, consumptive use of water, soil moisture relationship, soil-moisture deficiency, estimating depth and frequency of irrigation on the basis of soil moisture regime concepts.

**Canal Irrigation System :**

Alignment of canals, watershed canals, contour canals, side shape canals, distribution system for canal irrigation, main canal, branch canal, distributaries, minors, water courses, curves in channels, gross command area, culturable command area, irrigation intensity, time factor, area factor, determination of channel capacity, channel losses, evaporation, seepage (percolation and absorption), seepage loss factors, empirical formulas for channel loss, sediment transport and load, mechanics of sediment transport, design of channels in coarse alluvium, shields entertainment method for channel with protected bank, regime channels, Kennedy's theory, critical velocity rates, design procedure, Kutter's formula, Manning's formula, negosity co-efficients, Chery's formula, Lacey's theory, Lacey's regime channels, lining of irrigation canals and economics of lining.

**Hydrology :**

Definition, hydrologic cycle, rainfall and its distribution, run-off and surface run-off, yield of drainage basis, sub-surface run-off, hydrograph, infiltration, soil moisture, field capacity, infiltration capacity curve and its equation, small and large watershed, precipitation and its measurement, frequency of storm intensity duration curve, stage discharge curve, velocity of flow in a stream, time of concentration of a catchment, valley storage, unit hydrograph theory, computation of run-off from rainfall, flood discharge and design flood.

## **Ground Water, Hydrology and Construction of Wells and Tubewells :**

Drainage of ground water, ground water reservoir, occurrence of ground water, porosity yield, specific yield, specific retention of different kinds of formations, determination of specific yield, permeability, transmissibility, velocity of ground water, hydraulics of wells, aquifers and acquicludes, non-artesian, requifers, artesian aquifers and artesian wells, specific capacity, infiltration wells, infiltration galleries, measurement of yield by theoretical and practical method, pumping test and recuperation test, Thiem's equilibrium formula for confined and unconfined aquifers, well interference, well loss and specific capacity, open wells and dug wells, different methods of recharging, various types of tubewells and its construction, methods of drilling of tubewells, well casing and screens, gravel packing, design of strainer, pumping arrangement.

## **Diversion Head Works :**

Principles and design of weir and barrage, gravity and non-gravity weirs, layout of diversion headworks, diversion weir, types of weirs, masonry weirs with vertical drops, the under sluices, the canal head regulator, silt control works, causes of failure by piping and by uplift.

## **Canal Falls, Canal Regulators :**

Types of falls and their design, design of head regulator and cross regulator.

## **Cross Drainage Works :**

Aqueducts and siphon, level crossing principles and design.

## **Dams and Reservoirs :**

Basic principles of reservoir planning, types of dams and their characteristics, selection of dam site, investigations (Engineering, Geological and Hydrological) combination of forces for design of dams, modes of failure and criteria for structural stability of gravity dams. Elementary profile of a gravity dam, construction of gravity dam, cracking of concrete in gravity dam, joints in gravity dam, keyways, water stops and foundation treatment for gravity dams.

## **Spillage, Gates and Energy Dissipators :**

Definition, location, design consideration, various types of spillways, design of crest of ogee spillway, cavitation, energy dissipators below overflow spillway and their design, use of hydraulic jump as energy dissipator, stilling basin, types of gates and their characteristics.

## **River Control :**

Scope and objective of river control, marginal embankment, spurs, cut-offs, launching apron.



## NATIONAL BANK FOR AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

सहायक प्रबन्धक – ग्रेड 'ए' – अधिकारी पद के लिए भर्ती हेतु लिखित परीक्षा के लिए पाठ्यक्रम

### लघु सिंचाई

यह पाठ्यक्रम केवल निदर्शी है, सम्पूर्ण नहीं

#### फसलों की जल आवश्यकता :

फसल अवधि, ड्यूटी, फसलों का डेल्टा, जल की ड्यूटी, ड्यूटी और डेल्टा के बीच अंत, सिंचाई क्षमता, पानी का सही उपयोग, मृदा-नमी संबंध, मृदा-नमी की न्यूनता, मृदा-नमी प्रणाली के आधार पर सिंचाई पर सिंचाई की गहनता और आवृत्ति का आकलन.

#### नहर सिंचाई प्रणाली :

नहरों का मिलाना, वाटरशेड नहरें, समोच्च नहरें, साइड शेप कैनाल, नहर सिंचाई के लिए जल वितरण प्रणाली, मुख्य नहर, शाखा नहर, डिस्ट्रीब्यूटर्स, माइनर्स, वाटर कोर्सेस, नहरों में मोड, सकल कमान क्षेत्र, कल्चरेबल कमान क्षेत्र, सिंचाई-सघनता, समय घटक, क्षेत्र घटक, चैनल क्षमता का निर्धारण, चैनल क्षरण, वाष्पीकरण, रिसाव (टपकना तथा छीजन), रिसाव क्षरण के कारक, चैनल क्षरण के प्रयोगिक फार्मूले, तलछट वहन एवं भार, तलछट वहन की तरकीब, मोटे एल्यूमिनीयम के चैनल की डिज़ाइन, सुरक्षित किनारों के साथ चैनल के लिए शील्ड एंटरटेनमेंट मेथड, रिजिम चैनल, क्रिटिकल वेलोसिटी रेट का कैनडी का सिद्धान्त, डिज़ाइन की कार्य प्रक्रिया, कुटर का फार्मूला, मैनिंग का फार्मूला, नेगोसीटी को-एफिशिएंट्स, चेरी का फार्मूला, लेसी का सिद्धान्त, लेसी का रेजिम चैनल, सिंचाई नहरों को पक्का करना और पक्का करने की आर्थिक रूपरेखा.

#### जल विज्ञान :

परिभाषा, जल विज्ञानी चक्र, वर्षा एवं वितरण, अपवहन और सतही अपवहन, नालियों के आधार पर प्राप्ति, उपसतह अपवहन, हाइड्रोग्राफ, अंतःसरण, मृदा अदृता, खेत की क्षमता, अंतःसरण क्षमता, अंतःसरण क्षमता प्रतिरोधन और इसका समीकरण, लघु और बृहत वाटरशेड, वर्षा और इसका माप, तूफान की आवृत्ति, सघनता, अवधि, प्रतिरोध, स्टेज डिस्चार्ज कर्व, नाले के प्रवाह की गति, जलग्रहण के संकेन्द्रण का समय, घाटी भंडारण, यूनिट हाइड्रोग्राफ सिद्धान्त, वर्षा से उपवहन की गणना, फ्लड डिस्चार्ज और डिज़ाइन फ्लड.

#### भूजल, जल विज्ञान एवं कुओं और नलकूपों का निर्माण :

भूजल की निकासी, भूजल संचयन, भूजल की प्राप्ति, सरंध्र उपज, विशिष्ट उपज, विभिन्न प्रकार की अवस्थाओं में जल अवधारण, विशिष्ट उपज का निर्धारण, पारगम्यता, संप्रेष्यता, भूजल की गति, कुओं की जलग्रहता,

एक्विफायर और एक्विक्लूड्स, नॉन आर्टेशन, रेक्विफायर, आर्टेशन एक्विफायर और एक्विफायर वेल, विशिष्ट क्षमता, अंतःस्रवण कुएं, अंतःस्रवण गैलेरी, सैद्धांतिक और व्यावहारिक तरीके से जल उपज की माप, पंपिंग टेस्ट और रिक्वुपरेशन टेस्ट, कनफ़ाइंड और अन-कनफ़ाइंड एक्विफायर के लिए थीम का इक्विलिब्रियम फार्मूला, वेल इंटरफियरेंस, वेल लॉस और स्पेसिफिक कैपेसिटी, खुले कुएं और कच्चे कुएं, पुनर्भरण के विभिन्न तरीके, विभिन्न प्रकार के नलकूप और इनका निर्माण, नलकूपों की खुदाई के तरीके, वेल केसिंग और स्क्रीन्स, ग्रेवल पैकिंग, स्ट्रेनर का डिज़ाइन, पंपिंग व्यवस्था.

### **डाइवर्जन हेड वर्क्स :**

बंधिका और बराज के सिद्धान्त और डिज़ाइन, ग्रेविटी और नॉन-ग्रेविटी बंधिका, हेडवर्क दिशा परिवर्तन की रूपरेखा, डाइवर्जन बंधिका, बंधिका के प्रकार, सीढ़ीदार मेसनरी बंधिका, अंडर स्लूसेस, कैनाल हेड रेगुलेटर, सिल्ट कंट्रोल वर्क्स, पाइप और लिफ्ट के द्वारा असफलताओं के कारण.

### **कैनाल फ़ॉल्स, कैनाल रेगुलेटर्स :**

फॉल के प्रकार और उनके डिज़ाइन, हेड रेगुलेटर और क्रॉस रेगुलेटर का डिज़ाइन.

### **क्रॉस ड्रेनेज वर्क्स :**

एक्विडक्ट्स और साइफन, लेवल क्रॉसिंग सिद्धान्त और डिज़ाइन.

### **बांध और ताल :**

तालों के आयोजना के आधारभूत सिद्धान्त, बांधों के प्रकार और उनकी विशेषताएं, बांध के लिए स्थल का चयन, बांधों के डिज़ाइन के लिए संयुक्त बल की जांच (इंजिनियरिंग, भूगर्भीय और जल वैज्ञानिक), असफलता के कारण और बड़े बांधों की ढांचे की स्थिरता के लिए मानदंड, बड़े बांधों की प्रारम्भिक रूपरेखा, बड़े बांधों का निर्माण, बड़े बांधों की कोंक्रीट की दरार, बड़े बांधों में जोड़ लगाना, की-वेज, बड़े बांधों के लिए जलरोधक लगाना और बुनियादी कार्य.

### **उत्प्लव मार्ग, द्वार और एनर्जी डिसिपेटर्स :**

परिभाषा, स्थान, डिज़ाइन बनाना, विभिन्न प्रकार के उत्प्लव मार्ग, ऊर्जा उत्प्लव मार्ग के ऊपरी भाग का डिज़ाइन, कैवीटेशन, उत्प्लव मार्ग उद्बहन के नीचे एनर्जी डिसिपेटर्स और उनका डिज़ाइन, एनर्जी डिसिपेटर्स के रूप में हैड्रॉलिक जंप का प्रयोग, स्टिलिंग बेसिन, द्वारों के प्रकार और इनकी विशेषताएं.

### **नदी नियंत्रण :**

नदी नियंत्रण की सीमा और उसका उद्देश्य, मार्जिनल एम्बैंकमेंट, स्पर्स, कट-ऑफ़्स, लॉचिंग एग्रन.