

नेपाल खानेपानी संस्थान
खुला तथा आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम
स्तर : अधिकृत, सेवा : प्राविधिक, समूह : सिभिल, तह : ७, पद : सिभिल इन्जिनियर

पाठ्यक्रम योजनालाई निम्नानुसारका दुई चरणमा विभाजन गरिएको छ :

प्रथम चरण :- लिखित परीक्षा

पूर्णाङ्क :- २००

द्वितीय चरण :- अन्तर्वार्ता

पूर्णाङ्क :- ३०

परीक्षा योजना (Examination Scheme)

१. प्रथम चरण: - लिखित परीक्षा

पूर्णाङ्क :- २००

पत्र	विषय	पूर्णाङ्क	उतीर्णाङ्क	परीक्षा प्रणाली	प्रश्नसंख्या X अङ्क	समय
प्रथम	सामान्य ज्ञान र बौद्धिक परीक्षण	१००	४०	वस्तुगत - बहुवैकल्पिक प्रश्न (MCQ)	५० प्रश्न X १ अङ्क	४५ मिनेट
	संस्थागत ज्ञान र समसामयिक मामिला			विषयगत-छोटो उत्तर आउने प्रश्न	१० प्रश्न X ५ अङ्क	१ घण्टा ३० मिनेट
द्वितीय	प्राविधिक विषय (Technical subject)	१००	४०	विषयगत-छोटो उत्तर आउने प्रश्न	४ प्रश्न X ५ अङ्क	३ घण्टा
				विषयगत-लामो उत्तर आउने प्रश्न	८ प्रश्न X १० अङ्क	

२. द्वितीय चरण : - अन्तर्वार्ता

पूर्णाङ्क :- ३०

विषय	पूर्णाङ्क	परीक्षा प्रणाली
अन्तर्वार्ता	३०	मौखिक

द्रष्टव्य :

- लिखित परीक्षाको माध्यम भाषा नेपाली वा अंग्रेजी अथवा नेपाली र अंग्रेजी दुवै हुनेछ।
- प्रथम र द्वितीय पत्रको लिखित परीक्षा छुट्टाछुट्टै हुनेछ।
- वस्तुगत बहुवैकल्पिक (Multiple Choice) प्रश्नको गलत उत्तर दिएमा प्रत्येक गलत उत्तर बापत २० प्रतिशत अङ्क कट्टा गरिनेछ। तर उत्तर नदिएमा त्यस बापत अङ्क दिइने छैन र अङ्क कट्टा पनि गरिने छैन।
- वस्तुगत बहुवैकल्पिक हुने परीक्षामा परीक्षार्थीले उत्तर लेख्दा अंग्रेजी ठूलो अक्षर (Capital letter) A,B,C,D मा लेख्नुपर्नेछ। सानो अक्षर (Small letter) a,b,c,d लेखेको वा अन्य कुनै सङ्केत गरेको भए सबै उत्तरपुस्तिका रद्द हुनेछ।
- बहुवैकल्पिक प्रश्न हुने परीक्षामा कुनै प्रकारको क्याल्कुलेटर (Calculator) प्रयोग गर्न पाइने छैन।
- परीक्षामा सोधिने प्रश्नसंख्या, अङ्क र अङ्कभार यथासम्भव सम्बन्धित पत्र /विषयमा तोकिए अनुसार हुनेछ।
- विषयगत प्रश्न हुने पत्रका हकमा प्रत्येक खण्डका लागि छुट्टाछुट्टै उत्तरपुस्तिकाहरू हुनेछन्। उम्मेदवारले प्रत्येक खण्डका प्रश्नहरूको उत्तर सोही खण्डको उत्तरपुस्तिकामा लेख्नुपर्ने छ।
- यस पाठ्यक्रम योजना अन्तर्गतका पत्र/विषयका विषयवस्तुमा जेसुकै लेखिएको भए तापनि पाठ्यक्रममा परेका कानून, ऐन, नियम तथा नीतिहरू परीक्षाको मिति भन्दा ३ महिना अगाडि (संशोधन भएका वा संशोधन भई हटाईएका वा थप गरी संशोधन भई) कायम रहेकालाई यस पाठ्यक्रममा परेको सम्झनु पर्दछ।
- प्रथम चरणको परीक्षाबाट छनौट भएका उम्मेदवारलाई मात्र द्वितीय चरणको परीक्षामा सम्मिलित गराइनेछ।
- पाठ्यक्रम लागू मिति :- २०८२/१२/१२

नेपाल खानेपानी संस्थान
खुला तथा आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम
स्तर : अधिकृत, सेवा : प्राविधिक, समूह : सिभिल, तह : ७, पद : सिभिल इन्जिनियर
प्रथम पत्र : सामान्य ज्ञान, बौद्धिक परीक्षण, संस्थागत ज्ञान र समसामयिक मामिला
खण्ड (क) - (५० अङ्क)
वस्तुगत (५० प्रश्न X १ अङ्क)

1. सामान्य ज्ञान (३० अङ्क)

1.1 भूगोल र वातावरण (६ अङ्क)

- 1.1.1 विश्वको भूगोल सम्बन्धी जानकारी
- 1.1.2 नेपालको भूगोल, हावापानी, जनजीवन, प्रमुख प्राकृतिक स्रोत र साधन
- 1.1.3 दिगो विकास, जैविक विविधता, जलवायु परिवर्तन, वातावरण, जनसंख्या र शहरीकरण

1.2 इतिहास (६ अङ्क)

- 1.2.1 विश्वका महत्वपूर्ण ऐतिहासिक घटनाक्रम
- 1.2.2 नेपालको प्राचीन, मध्यकाल र आधुनिक नेपालको इतिहास र महत्वपूर्ण घटना

1.3 नेपालको सामाजिक अवस्था र शासनपद्धति (६ अङ्क)

- 1.3.1 नेपाली समाजका प्रचलित धर्म, परम्परा, सामाजिक मूल्य र मान्यता, जातजाति, भाषा र संस्कृति
- 1.3.2 संवैधानिक विकास र नेपालको संविधान
- 1.3.3 नेपालको सघीय, प्रादेशिक र स्थानीय संरचना तथा शासन प्रणाली सम्बन्धी जानकारी

1.4 आर्थिक पक्ष (६ अङ्क)

- 1.4.1 आर्थिक परिसूचकहरू (आर्थिक वृद्धि, कुल राष्ट्रिय/ग्राहस्थ उत्पादन, प्रति व्यक्ति आय, व्यापार घाटा, विप्रेषण, वैदेशिक लगानी, वैदेशिक सहयोग)
- 1.4.2 नेपालमा कृषि, उद्योग, व्यापार, पर्यटन, यातायात, संचार, शिक्षा, स्वास्थ्य, खानेपानी, उर्जा तथा विद्युतको अवस्था
- 1.4.3 अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग, वैदेशिक व्यापार वैदेशिक लगानी तथा प्रविधि हस्तान्तरण

1.5 अन्तर्राष्ट्रिय संघ सस्था र समसामयिक गतिविधि (६ अङ्क)

- 1.5.1 संयुक्त राष्ट्र संघ (UNO) र यसका एजेन्सीहरू, र युरोपियन युनियन (EU), सार्क (SAARC)
- 1.5.2 विश्व बैंक, एशियाली विकास बैंक, एशियाली पूर्वाधार लगानी बैंक (AIIB), विश्व व्यापार संगठन (WTO)
- 1.5.3 राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय महत्वका समसामयिक घटना तथा नवीनतम गतिविधि
- 1.5.4 पानीको स्रोत, नेपालका मुख्य खानेपानी आयोजना, नेपाल खानेपानी संस्थान, World Water Council, International Water Association सम्बन्धी जानकारी

2. सामान्य बौद्धिक परीक्षण (General Mental Ability Test) (२० अङ्क)

- 2.1 Verbal reasoning : series, analogy, classification, coding-decoding, matrices, direction and distance sense test, ranking order, assertion and reason, logical reasoning and analytical ability (6 Marks)
- 2.2 Non-verbal reasoning : series, analogy, classification, venn diagrams, matrices, figure formation and analysis, water and mirror images, cube and dice (6 Marks)
- 2.3 Quantitative reasoning : arithmetical reasoning/operation, percentage, fraction, decimal, ratio, average, profit and loss, date and calendar, time and work, data interpretation - charts, graphs, tables, data sufficiency (8 Marks)

नेपाल खानेपानी संस्थान
खुला तथा आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम
स्तर : अधिकृत, सेवा : प्राविधिक, समूह : सिभिल, तह : ७, पद : सिभिल इन्जिनियर

खण्ड (ख) - (५० अङ्क)

विषयगत (१० प्रश्न X ५ अङ्क)

१. संस्थागत ज्ञान

- १.१ नेपालमा सार्वजनिक संस्थान
- १.२ नेपाल खानेपानी संस्थानको उद्देश्य, संगठनात्मक संरचना, प्रमुख कार्य तथा सेवा क्षेत्र
- १.३ पानीका विभिन्न श्रोत, श्रोत संरक्षणका उपाय तथा उपलब्ध श्रोतको दिगो उपयोग, भूमिगत तथा आकाशे पानीको प्रयोग
- १.४ घरायसी, व्यवसायिक तथा ठूलो परिमाणमा पानी प्रशोधनका विधि
- १.५ पानीको कारण हुन सक्ने रोगव्याधी तथा सो को रोकथामका उपाय
- १.६ पानीजन्य विपद् र सो को व्यवस्थापन
- १.७ नेपालमा खानेपानी व्यवस्थापनमा प्रयोग गरिएका मोडेल
- १.८ खानेपानी तथा सरसफाई सम्बन्धित क्षेत्रमा भएका असल अभ्यास, निकायगत समन्वय र सम्बन्ध
- १.९ दिगो विकास लक्ष्य, खानेपानीको गुणस्तरमान र नेपालमा पानीको गुणस्तर
- १.१० कार्बन व्यापार, पानी तथा उर्जा सम्बन्धी सवाल र संरक्षण

२. सेवासँग सम्बद्ध कानून

- २.१ राष्ट्रिय खानेपानी, सरसफाई तथा स्वच्छता नीति, २०८०
- २.२ नेपाल खानेपानी संस्थान ऐन, २०४६
- २.३ नेपाल खानेपानी संस्थानको कर्मचारी सेवा शर्त सम्बन्धी विनियमावली, २०८१
- २.४ खानेपानी तथा सरसफाई ऐन, २०७९ र खानेपानी तथा सरसफाई नियमावली, २०८१
- २.५ खानेपानी व्यवस्थापन बोर्ड ऐन, २०६३
- २.६ राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०७९
- २.७ खानेपानी तथा सरसफाई सेवा महशुल तथा सेवा शुल्क (निर्धारण सम्बन्धी) कार्यविधि, २०८१
- २.८ वातावरण संरक्षण ऐन, २०७६ र वातावरण संरक्षण नियमावली, २०७७
- २.९ सार्वजनिक खरिद ऐन, २०६३ र सार्वजनिक खरिद नियमावली, २०६४
- २.१० आर्थिक कार्यविधि तथा वित्तीय उत्तरदायित्व ऐन, २०७६ र आर्थिक कार्यविधि तथा वित्तीय उत्तरदायित्व नियमावली, २०७७
- २.११ उपभोक्ता हित संरक्षण ऐन, २०७५

३. विकासका आयाम र समसामयिक मामिला

- ३.१ विकासको अवधारणा र यसका नवीनतम उपागमहरू
- ३.२ विकासका आयामहरू- मानव विकास, गरिबी निवारण, जलवायु परिवर्तन, लैंगिक सवाल, विश्वव्यापीकरण, समावेशी विकास, आर्थिक कटनीति
- ३.३ नेपालमा योजनावद्ध विकास र चालु आवधिक योजना
- ३.४ योजना/परियोजना तर्जुमा, कार्यान्वयन र अनुगमन तथा मूल्यांकन
- ३.५ दिगो विकासको अवधारणा तथा नेपालमा दिगो विकासका प्रयास र चुनौती
- ३.६ कानूनको शासन, नागरिकका दायित्व र कर्तव्य, मानवीय मूल्य र मान्यता

नेपाल खानेपानी संस्थान
खुला तथा आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम
स्तर : अधिकृत, सेवा : प्राविधिक , समूह : सिभिल, तह : ७, पद : सिभिल इन्जिनियर
द्वितीय पत्र - सेवा सम्बन्धी

खण्ड (क) - General Civil Engineering - (५० अङ्क)

(२ प्रश्न × ५ अङ्क र ४ प्रश्न × १० अङ्क)

1. Structure Analysis and Design

- 1.1 Stresses and strains: Theory of torsion and flexure; moment of inertia
- 1.2 Analysis of beams and frames: Bending moment, shear force and deflection of beams and frames; determinate structure (energy methods); three hinged systems; indeterminate structures (slope deflection and moment distribution methods); use of influence line diagrams for simple beams, unit load method
- 1.3 Reinforced cement concrete (RCC) structures: Difference between working stress and limit state philosophy; analysis of RCC beams and slabs in bending, shear, deflection, bond and end anchorage; design of axially loaded columns; isolated and combined footings
- 1.4 Steel and timber structures: Standard and built-up sections; design of riveted, bolted and welded connections; design of simple elements such as ties, struts, axially loaded and eccentric columns, column bases; design principles on timber beams and columns

2. Construction Materials

- 2.1 Properties of building materials: physical, chemical, constituents, and thermal
- 2.2 Stones: Characteristics; requirements of stones as building materials
- 2.3 Ceramic materials: Ceramic tiles; mosaic tile; brick types and testing
- 2.4 Cementing materials: Types and properties of lime and cement
- 2.5 Metals, alloys and composite materials: Types and properties
- 2.6 Timber: Types and properties of the timber
- 2.7 Miscellaneous materials: Asphaltic materials (Asphalt, Bitumen and Tar); paints and varnishes; polymers

3. Concrete Technology

- 3.1 Constituents and properties of concrete (physical and chemical); water cement ratio
- 3.2 Grade and strength of concrete, concrete mix design, testing of concrete
- 3.3 Mixing, transportation, pouring and curing of concrete
- 3.4 High strength concrete; admixtures
- 3.5 Pre-stressed concrete technology

4. Construction Management

- 4.1 Project management cycle; construction work scheduling and planning (CPM, PERT, Gantt charts)
- 4.2 Contract administration: Procedure and management; types of contract; tender and tender notice; preparation of bidding (Tender) document; contractor's pre-

नेपाल खानेपानी संस्थान

खुला तथा आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम

स्तर : अधिकृत, सेवा : प्राविधिक, समूह : सिभिल, तह : ७, पद : सिभिल इन्जिनियर

qualification; evaluation of tenders and selection of contractor; contract acceptance; condition of contract; quotation and direct order; classifications of contractors; dispute resolution

- 4.3 Material management: Procurement procedures and materials handling
- 4.4 Cost control and quality control; quality assurance plan
- 4.5 Occupational health and safety
- 4.6 Project monitoring and evaluation
- 4.7 Variation, alteration and omissions
- 4.8 Engineering professional ethics, code and conducts

5. Estimating, Costing, Valuation and Specification

- 5.1 Types of estimates and their specific uses
- 5.2 Methods of calculating quantities
- 5.3 Key components of estimating norms and rate analysis; Preparation of Bill of Quantities (BoQ)
- 5.4 Purpose, types and importance of specification
- 5.5 Purpose, principles and methods of valuation

6. Drawing Techniques

- 6.1 Drawing sheet composition and its essential components
- 6.2 Suitable scales, site plans, preliminary drawings, and working drawings
- 6.3 Theory of projection drawing: Perspective, orthographic and axonometric projection; first and third angle projection
- 6.4 Drafting tools and equipments; drafting conventions and symbols
- 6.5 Topographic, electrical, plumbing and structural drawings

7. Engineering Survey

- 7.1 Linear measurements: Techniques; ranging rods and arrows; representation of measurement and common scales; sources of errors; effect of slope and slope correction; correction for chain and tape measurements; Abney level and clinometers
- 7.2 Compass surveying: Bearings; types of compass; problems and sources of errors of compass survey
- 7.3 Leveling and contouring: Principle of leveling; temporary and permanent adjustment of level; benchmarks; booking methods and their reductions; longitudinal and cross sectioning; types of leveling (reciprocal, fly, trigonometric); contour interval and characteristics of contours; methods of contouring
- 7.4 Theodolite traversing: Computation of coordinates; adjustment of closed traverse; closing errors
- 7.5 Uses of Total Station and EDM Instruments, GPS and GIS

खण्ड (ख) - Water Supply and Sanitary Engineering - (५० अङ्क)

(२ प्रश्न × ५ अङ्क र ४ प्रश्न × १० अङ्क)

8. Water Supply Engineering [25 Marks]

8.1 Planning of Water Supply Projects

- 8.1.1 Sources of water: Lakes, streams, rivers, impounded reservoirs, stored rain water
- 8.1.2 Groundwater source: Infiltration galleries; infiltration wells; springs; open well or dug well; tube wells
- 8.1.3 Source protection measures
- 8.1.4 Estimating water demands: Types of water demands; per capita demand; factors affecting per capita demand; variation in demands; design periods; population growth and forecasting methods
- 8.1.5 Planning and design considerations for water supply projects
- 8.1.6 Components/structures for collection and distribution of water

8.2 General Hydrology

- 8.2.1 Hydrological cycle
- 8.2.2 Precipitation and its types
- 8.2.3 Rainfall and its distribution
- 8.2.4 Measurement of streamflow; estimation of runoff
- 8.2.5 Hydrological losses: Evaporation; evapotranspiration; infiltration/percolation

8.3 Development of Groundwater

- 8.3.1 Occurrence of groundwater; geological factors governing occurrence of groundwater
- 8.3.2 Aquifers: Types; properties/parameters
- 8.3.3 Groundwater yield; yield of wells and tube wells
- 8.3.4 Interference among the wells
- 8.3.5 Well loss and specific capacity of wells and well design

8.4 Intakes and Tanks/Reservoirs

- 8.4.1 Factors governing the location of an intake
- 8.4.2 Types of Intakes: River intake, canal intake, reservoir intake, spring intake, lake intake and intake conduit
- 8.4.3 Design of reservoir tank (RVT), break pressure tank (BPT): Necessity and design consideration

8.5 Conduits for Transporting Water

- 8.5.1 Types of conduits: Open and closed
- 8.5.2 Hydraulics of flow and design of pressure pipes as gravity mains
- 8.5.3 Flow in pipe system: Forces acting on the pressure conduits; various types of pressure pipes; pipe design; pipe appurtenances

8.6 Pumps for Lifting Water

- 8.6.1 Types of pumps

नेपाल खानेपानी संस्थान

खुला तथा आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम

स्तर : अधिकृत, सेवा : प्राविधिक, समूह : सिभिल, तह : ७, पद : सिभिल इन्जिनियर

- 8.6.2 Factors affecting selection of pump
- 8.6.3 Efficiency of pumps
- 8.6.4 Economical diameter of the pumping mains

8.7 Water Quality and Treatment

- 8.7.1 Characteristics of water
- 8.7.2 Water borne diseases and their control
- 8.7.3 Water quality standards: WHO Guideline, National Drinking Water Quality Standard
- 8.7.4 Method of removing temporary and permanent hardness
- 8.7.5 Water pollution: Sources of pollution; types of pollution
- 8.7.6 Water treatment: Objective of treatment; components of treatment system (Screening, Plain Sedimentation, Sedimentation with Coagulation, Chemical used for Coagulation, Jar Test)
- 8.7.7 Filtration: Theory of filtration; filter materials; types of filter; slow sand filter; rapid sand filter; roughing filter; pressure filter; membrane filter; DO, RO and other types of filter
- 8.7.8 Design of sedimentation, slow sand filter, rapid sand filter and pressure filter.
- 8.7.9 Methods of disinfection

8.8 Distribution System, Operation and Maintenance

- 8.8.1 Layout of distribution networks
- 8.8.2 Methods of distribution
- 8.8.3 Pressure in distribution system and system of supply
- 8.8.4 Distribution reservoirs: Function, types, storage capacity, location and height of distribution reservoir
- 8.8.5 Wastage and leakage of water in distribution system
- 8.8.6 Design of distribution networks
- 8.8.7 Fire hydrants and water meters
- 8.8.8 Operation, maintenance, and rehabilitation

9. Sanitary Engineering [25 Marks]

9.1 Introduction

- 9.1.1 Importance of wastewater and solid waste management
- 9.1.2 Meaning and objective of sewage disposal
- 9.1.3 System of collection: Conservancy system and water carriage system
- 9.1.4 Types of sewerage system
- 9.1.5 National standards of waste water effluent disposal

9.2 Quantity of Wastewater and Storm Sewage

- 9.2.1 Source of sanitary sewage
- 9.2.2 Factors affecting sanitary sewage, BOD and COD
- 9.2.3 Determination of quantity of sanitary sewage
- 9.2.4 Factors affecting storm sewage
- 9.2.5 Determination of quantity of storm-water: Rational and empirical methods

9.3 Design of Sewers

- 9.3.1 Introduction and design parameters
- 9.3.2 Hydraulic formulae for design of sewers
- 9.3.3 Minimum velocity of flow in sewers- self cleaning velocity
- 9.3.4 Maximum velocity of flow in sewers
- 9.3.5 Effect of variation in flow of sewage on velocity of flow in sewers

9.4 Construction of Sewers and Sewers Appurtenances

- 9.4.1 Factors Affecting the selection of material for sewer construction
- 9.4.2 Materials for sewers, joint in sewers and shape of sewers
- 9.4.3 Structural design of sewers
- 9.4.4 Construction of sewers: Excavation, laying, jointing and testing of sewers
- 9.4.5 Maintenance, cleaning and ventilation of sewers.
- 9.4.6 Inlets, catch basins, clean-outs, manholes, lamp-holes, flushing devices grease and oil traps, inverted siphons and storm water overflow devices

9.5 Sewage Treatment

- 9.5.1 Objective of treatment, treatment method: Physical, chemical and biological
- 9.5.2 Preliminary treatment of sewage: Screening and screens, grit chambers, sedimentation and chemical aided sedimentation tank
- 9.5.3 Biological Treatment of Sewage: Classification of biological treatment process; activated sludge process; types of activated sludge process; method of aeration in activated sludge process
- 9.5.4 Sewage filtration: Types of sewage filters; construction and design of standard trickling filters, high rate trickling filter and bio-filters; oxidation ditch, oxidation ponds, aerobic ponds anaerobic ponds

9.6 Sewage Disposal and In situ Waste Disposal Method

- 9.6.1 Sewage sludges treatment process
- 9.6.2 Characteristics and quantity of sludge
- 9.6.3 Sludge thickening
- 9.6.4 Sludge digestion, sludge conditioning, sludge dewatering
- 9.6.5 Final disposal of sludge
- 9.6.6 Pit privy, bore-hole privy septic tank, leaching cesspools,
- 9.6.7 Septic tank sludge: Transportation, treatments, disposal of effluent and sludge