भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
कृषि भवन, डॉ. राजेन्द्र प्रसाद मार्ग, नई दिल्ली-110 001
Krishi Bhawan, Dr. Rajendra Prasad Road, New Delhi 110 001

फा.सं.टीएस-19(6)/2024-स्था.IV (E-332924) दिनांक 28 सितम्बर, 2026

कार्यालय ज्ञापन

विषय : भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) के तकनीकी संवर्ग के अंतर्गत केंद्रीकृत भर्ती परीक्षा के माध्यम से भाकृअनुप संस्थानों के संबंध में तकनीकी सहायक (टी-3) एवं भाकृअनुप के कृषि विज्ञान केंद्रों के संबंध में वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों हेतु स्कीम एवं सिलेबस।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) के तकनीकी संवर्ग के अंतर्गत केंद्रीकृत भर्ती परीक्षा के माध्यम से भाकृअनुप संस्थानों के संबंध में तकनीकी सहायक (टी-3) एवं भाकृअनुप के कृषि विज्ञान केंद्रों के संबंध में वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों हेतु स्कीम एवं सिलेबस को सक्षम प्राधिकारी के अनुमोदन से एतद द्वारा सभी संबंधितों की जानकारी, मार्गदर्शन और आवश्यक कार्रवाई हेतु तत्काल प्रभाव से अधिसूचित किया जाता है।

गजानंद यादव
(गजानंद यादव)
उप सचिव (तकनीकी सेवा)

संलग्नक : [परिशिष्ट-I] [तकनीकी सहायक (टी-3) तथा वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों हेतु स्कीम]
[परिशिष्ट-II] [तकनीकी सहायक (टी-3) तथा वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों के अंतर्गत विभिन्न कार्यात्मक समूह के लिए पेपर-I एवं पेपर-II हेतु सिलेबस]

वितरण :-

1. सभी भाकृअनुप संस्थानों/एनआरसी/ब्यूरो के निदेशक।
2. सभी निदेशक/उप सचिव/अवर सचिव, भाकृअनुप, कृषि भवन/कृषि अनुसंधान भवन I एवं II/एनएएससी कॉम्पलेक्स, पूसा, नई दिल्ली/ निदेशक, एएसआरबी, पूसा, नई दिल्ली।
3. महानिदेशक, भाकृअनुप के पीएसओ/सचिव, भाकृअनुप के पीपीएस/अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, डेयर/भाकृअनुप के पीपीएस।

4. भाकृअनुप के सभी विषयगत प्रभाग (एसएमडी)।
5. सचिव (एसएस), एचजेएससी।
6. सचिव (एसएस), सीजेएससी।
7. मीडिया यूनिट, भाकृअनुप। कृपया इस कार्यालय ज्ञापन की प्रति भाकृअनुप वेबसाइट पर अपलोड करें।
8. गार्ड फाइल/अतिरिक्त प्रतियां

नोट : कृपया आवश्यकतानुसार इस कार्यालय ज्ञापन की प्रति डाउनलोड करने की कृपा करें क्योंकि इसे अलग से वितरित नहीं किया जा रहा है।

[परिशिष्ट-I]

भाकृअनुप संस्थानों के संबंध में तकनीकी सहायक (टी-3) एवं भाकृअनुप के कृषि विज्ञान केंद्रों के संबंध में वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों हेतु केंद्रीकृत भर्ती परीक्षा

परीक्षा की स्कीम

(क) पेपर-I प्रारंभिक परीक्षा (अर्हता पेपर)

खंड	विषय	प्रश्नों की संख्या	अंक	अवधि
1.	सामान्य ज्ञान	25	25	I.00 घंटा
2.	सामान्य अंग्रेजी	25	25	
3.	मात्रात्मक योग्यता	25	25	
4.	सामान्य कृषि	25	25	

i. प्रारंभिक परीक्षा में वस्तुनिष्ठ टाइप (Objective Type), बहु-विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) शामिल होंगे। सामान्य अंग्रेजी खंड को छोड़कर प्रश्न, हिंदी व अंग्रेजी दोनों भाषाओं में उपलब्ध रहेंगे।

ii. प्रारंभिक परीक्षा में प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **0.25% की ऋणात्मक मार्किंग (Negative Marking) की जाएगी।**

(ख) पेपर II - मुख्य परीक्षा

i. मुख्य परीक्षा में वस्तुनिष्ठ टाइप (Objective Type), बहु-विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) शामिल होंगे। प्रश्न, हिंदी व अंग्रेजी दोनों भाषाओं में उपलब्ध रहेंगे।

ii. मुख्य परीक्षा की अवधि **02 घंटे** की होगी।

iii. मुख्य परीक्षा में अधिकतम **300 अंकों के कुल 100 प्रश्न** होंगे और प्रत्येक **प्रश्न 03 अंक** का होगा।

iv. मुख्य परीक्षा में प्रत्येक एक **गलत उत्तर के लिए 0.33% की ऋणात्मक मार्किंग (Negative Marking)** की जाएगी।

v. मुख्य परीक्षा अभ्यर्थियों के कार्यात्मक समूह के आधार पर विषय/क्षेत्र से संबंधित विशिष्ट ज्ञान की जाँच करने के लिए आयोजित की जाएगी।

vi. अभ्यर्थियों का चयन तकनीकी सहायक (टी-3) तथा वरिष्ठ तनकीकी सहायक (टी-4) के पद हेतु आयोजित मुख्य परीक्षा में किए गए प्रदर्शन के आधार पर किया जाएगा। इन पदों के लिए कोई साक्षात्कार नहीं लिया जाएगा।

vii. मुख्य परीक्षा के लिए अभ्यर्थियों की छंटनी प्रारंभिक परीक्षा के अर्हता प्रश्न-पत्र में प्राप्त अंकों के आधार पर, कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल (ASRB) द्वारा निर्धारित अनुपात के अनुसार की जाएगी।

(ग) <u>अन्य प्रावधान :-</u>

i. अभ्यर्थी अपनी पात्रता के आधार पर किसी भी एक अथवा दोनों पदों जैसे तकनीकी सहायक (टी-3) तथा/अथवा वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के लिए आवेदन कर सकते हैं।

ii. कार्यात्मक समूह-वार रिक्तियों को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद/कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल द्वारा जारी अधिसूचना में वर्णित किया जाएगा।

iii. कोई अभ्यर्थी केवल एक ही कार्यात्मक समूह/उप-समूह के लिए आवेदन कर सकेगा, भले ही वह एक से अधिक कार्यात्मक समूह/उप-समूह के लिए पात्र क्यों न हो।

iv. मुख्य परीक्षा के लिए कार्यात्मक समूह/उप-समूह का चयन करने के उद्देश्य से, कार्यात्मक समूह/उप-समूहों का वर्गीकरण निम्नानुसार है:-

क्र.सं.	**कार्यात्मक समूह/उप समूह (FUNCTIONAL GROUP/ SUB-GROUP)**
1.	फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (कृषि)
2.	फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (पशु विज्ञान)
3.	फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (मात्स्यिकी विज्ञान)
4.	फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (गृह विज्ञान/सामुदायिक विज्ञान)
5.	वर्कशॉप स्टाफ (सिविल इंजीनियरिंग)
6.	वर्कशॉप स्टाफ (कृषि इंजीनियरिंग)
7.	वर्कशॉप स्टाफ (इलेक्ट्रिक इंजीनियरिंग)
8.	वर्कशॉप स्टाफ (इलेक्ट्रोनिक्स एवं इंस्ट्रूमेंटेशन इंजीनियरिंग)
9.	पुस्तकालय/सूचना विज्ञान/प्रलेखन स्टाफ
10.	सूचना प्रौद्योगिकी

भाकृअनुप संस्थानों के संबंध में तकनीकी सहायक (टी-3) एवं भाकृअनुप के कृषि विज्ञान केंद्रों के संबंध में वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों हेतु केंद्रीकृत भर्ती परीक्षा

प्रारंभिक परीक्षा (पेपर-I) के लिए पाठ्यक्रम

1. सामान्य ज्ञान

इस खंड में पूछे जाने वाले प्रश्नों का उद्देश्य अभ्यर्थियों की अपने आसपास के परिवेश के बारे में सामान्य जागरूकता तथा समाज में उसके उपयोग संबंधी समझ की जाँच करना होगा। प्रश्न वर्तमान घटनाओं तथा दैनिक जीवन में होने वाले ऐसे सामान्य अवलोकनों और अनुभवों के वैज्ञानिक पक्ष से संबंधित भी होंगे, जिनकी जानकारी स्नातक स्तर के किसी व्यक्ति से अपेक्षित की जा सकती है। परीक्षा में भारत और उसके पड़ोसी देशों से संबंधित प्रश्न भी शामिल होंगे, विशेष रूप से इतिहास, संस्कृति, भूगोल, अर्थशास्त्र, सामान्य नीतियाँ और वैज्ञानिक अनुसंधान से संबंधित प्रश्न।

2. सामान्य अंग्रेजी

अभ्यर्थियों की सही अंग्रेजी समझने की क्षमता, मूलभूत समझ तथा लेखन क्षमता आदि की जाँच की जाएगी।

3. मात्रात्मक योग्यता

प्रश्न इस प्रकार तैयार किए जाएंगे कि अभ्यर्थी की संख्याओं के उचित उपयोग की क्षमता तथा संख्या-बोध की जाँच की जा सके। इस परीक्षा में पूर्ण संख्याओं, दशमलव, भिन्नों की गणना तथा संख्याओं के बीच संबंध से संबंधित प्रश्न शामिल होंगे। प्रतिशत, अनुपात और समानुपात, वर्गमूल, औसत, ब्याज, लाभ और हानि, छूट, साझेदारी व्यवसाय, मिश्रण और मिश्रण-संबंधी गणना, समय और दूरी, समय और कार्य, स्कूली बीजगणित की मूल बीजीय पहचान और प्राथमिक सर्ड (Elementary surds), रैखिक समीकरणों के ग्राफ, त्रिभुज और उसके विभिन्न प्रकार के केंद्र, त्रिभुजों की सर्वांगसमता और समरूपता, वृत्त और उसकी जीवा, स्पर्श रेखाएँ, वृत्त की जीवाओं द्वारा बनाए गए कोण, दो या अधिक वृत्तों की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाएँ, त्रिभुज, चतुर्भुज, समबहुभुज, वृत्त, समकोण प्रिज्म, समवृत्तीय बेलनाकार शंकु, समवृत्तीय बेलन, गोला, अर्धगोला, आयताकार घनाभ, त्रिभुजाकार या वर्गाकार आधार वाला नियमित समकोण पिरामिड,

त्रिकोणमितीय अनुपात, डिग्री और रेडियन में कोणों का मापन, मानक सर्वसमिकाएँ, पूरक कोण, ऊँचाई और दूरी, हिस्टोग्राम, बारंबारता बहुभुज, बार आरेख और पाई चार्ट आदि से संबंधित प्रश्न भी शामिल होंगे।

4. सामान्य कृषि

1. **कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र :** सस्य विज्ञान के सिद्धांत एवं पद्धतियाँ तथा कृषि-मौसम विज्ञान, शुष्क भूमि कृषि एवं कृषि वानिकी, मृदा परीक्षण एवं मृदा उर्वरता प्रबंधन, एकीकृत कृषि प्रणालियाँ, जलवायु परिवर्तन और भारतीय कृषि पर इसका प्रभाव, अनाज फसलों, दलहनी फसलों, तिलहनी फसलों, चारा फसलों और बागवानी फसलों की विविधता, पादप प्रजनन के सिद्धांत, बीज उत्पादन, ऊतक संवर्धन तथा पादप प्रवर्धन की तकनीकें, चयनित फसलों–धान, गेहूँ, मक्का, गन्ना, आलू, नींबूवर्गीय फसलें और पपीता–के प्रमुख रोग एवं उनका प्रबंधन, खरपतवार एवं उनका प्रबंधन।

2. पशु प्रजनन, पशु क्लोनिंग, पशु स्वास्थ्य के मूलभूत सिद्धांत एवं पशु उत्पादन की अवधारणा

3. पशुधन, पोल्ट्री, बत्तख पालन, जुगाली करने वाले छोटे पशु, मधुमक्खी पालन ; मात्स्यिकी-मीठा जल एवं समुद्रीय मत्स्य संसाधन ।

4. फार्म मशीनरी, कृषि-ऊर्जा; इर्गोनॉमिक्स एवं महिला अनुकूल उपकरण, कटाई-उपरांत प्रौद्योगिकी; कृषि में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकियां, कृषि व्यवसाय, कृषि एवं संबद्ध क्षेत्रों के सामाजिक आर्थिक पहलू, कृषि के प्रकार एवं प्रणालियां तथा कृषि को प्रभावित करने वाले कारक, कृषि मूल्य नीति, फसल बीमा।

5. भारतीय कृषि में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR), राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी (NAARM) तथा कृषि विश्वविद्यालयों की भूमिका; कृषि में स्वदेशी ज्ञान प्रणालियां, कृषि प्रौद्योगिकियों के प्रसार में कृषि विज्ञान केंद्रों की भूमिका, गैर-सरकारी संगठन (NGO) तथा ग्रामीण विकास हेतु स्वयं सहायता दृष्टिकोण, कृषि अनुसंधान में मानव संसाधन विकास, कृषि अर्थव्यवस्था में सहकारिता की भूमिका, नवीन शिक्षा नीति-2020.

6. कृषि, बीज अधिनियम 1966 में नियमन, पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार अधिनियम 2001 का संरक्षण, जैव-विविधता अधिनियम 2002 एवं इसमें सुधार 2023, कीटनाशक अधिनियम 1968, पादप संगरोध (आदेश) 2003, राष्ट्रीय जैव-विविधता प्राधिकरण, डीपीवी एवं एफआर प्राधिकरण, DPPQ&S.

7. अंतर्राष्ट्रीय संगठन : CIMMYT, IRRI, ICRISAT, IIAT, CIAT, IWMI, ICARDA.

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के संस्थानों में तकनीकी सहायक (टी-3) तथा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) में वरिष्ठ तकनीकी सहायक (टी-4) के पदों हेतु केंद्रीकृत भर्ती परीक्षा

मुख्य परीक्षा (प्रश्न-पत्र-II) का पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(ए) फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (कृषि)

1. पारिस्थितिकी एवं मानव जीवन के संदर्भ में इसकी प्रासंगिकता, प्राकृतिक संसाधन, उनका सतत प्रबंधन एवं संरक्षण। फसलों के वितरण एवं उत्पादन को प्रभावित करने वाले भौतिक एवं सामाजिक पर्यावरणीय घटक। कृषि पारिस्थितिकी; पर्यावरण के संकेतक के रूप में फसल पैटर्न। पर्यावरण प्रदूषण तथा फसलों, पशुओं एवं मानव पर इससे जुड़े दुष्प्रभाव एवं जोखिम। जलवायु परिवर्तन–अंतरराष्ट्रीय कन्वेंशन एवं वैश्विक पहल। ग्रीनहाउस का प्रभाव एवं वैश्विक स्तर पर बढ़ता तापमान। पारितंत्र के विश्लेषण के लिए उन्नत उपकरण–सुदूर संवेदन (RS) एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS), कृषि में ड्रोन का उपयोग।
2. देश के विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में फसल पैटर्न। अधिक उपज देने वाली तथा कम अवधि वाली किस्मों एवं संकरों के फसल पैटर्न में होने वाले बदलावों पर प्रभाव। विभिन्न फसल प्रणालियों एवं कृषि प्रणालियों की अवधारणाएँ। जैविक एवं परिशुद्ध कृषि। प्रमुख अनाज, दलहन, तिलहन, रेशेदार फसलें, शर्करा फसलें, वाणिज्यिक एवं चारा फसलों के उत्पादन की उन्नत कृषि पद्धतियाँ।
3. कृषि वानिकी के अंतर्गत वृक्षों को फसलों एवं पशुधन के साथ एकीकृत करते हुए सतत भूमि उपयोग को बढ़ावा देना, जिसमें वन संवर्धन एवं प्रबंधन, वन पारिस्थितिकी, कृषि वानिकी प्रणालियाँ, वन्यजीव प्रबंधन, वन मैनसुरेशन विज्ञान, मृदा विज्ञान, जलवायु विज्ञान तथा कृषि प्रसार जैसे विषय शामिल हैं। सामाजिक वानिकी, कृषि वानिकी तथा प्राकृतिक वनों जैसी विभिन्न प्रकार की वानिकी रोपण प्रणालियों की प्रमुख विशेषताएँ एवं उनकी संभावनाएँ; वन पौधों का प्रवर्धन; वन उत्पाद; कृषि वानिकी एवं मूल्य संवर्धन; वनस्पतियों एवं वन्यजीवों का संरक्षण।
4. खरपतवार, उनकी विशेषताएँ, विभिन्न फसलों में उनका प्रसार एवं सह-अस्तित्व; उनका प्रजनन एवं प्रसार; खरपतवारों का सांस्कृतिक, जैविक एवं रासायनिक नियंत्रण।
5. मृदा–भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुण। मृदा निर्माण की प्रक्रियाएँ एवं कारक। भारत की मृदाएँ। मृदा के खनिज एवं जैविक घटक तथा मृदा की उत्पादकता बनाए रखने में उनकी भूमिका। पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व एवं मृदा तथा पौधों में पाए जाने वाले अन्य लाभकारी तत्व। मृदा

उर्वरता के सिद्धांत, मृदा परीक्षण एवं उर्वरक सिफारिशें, समेकित पोषक तत्व प्रबंधन, जैव उर्वरक। मृदा में नाइट्रोजन की हानियाँ, जलमग्न धान की मृदाओं में नाइट्रोजन उपयोग दक्षता, मृदा में नाइट्रोजन स्थिरीकरण। फॉस्फोरस एवं पोटैशियम के दक्ष उपयोग की विधियाँ। समस्याग्रस्त मृदाएँ एवं उनका सुधार। ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को प्रभावित करने वाले मृदा कारक। मृदा संरक्षण, समेकित जलसंभर प्रबंधन। मृदा अपरदन एवं उसका प्रबंधन। शुष्क भूमि कृषि एवं उसकी समस्याएँ। वर्षा आधारित क्षेत्रों में कृषि उत्पादन को स्थिर बनाए रखने की प्रौद्योगिकी।

6. फसल उत्पादन के संदर्भ में जल-उपयोग दक्षता, सिंचाई निर्धारण के मानदंड, सिंचाई जल के अपवाह से होने वाली हानियों को कम करने के उपाय एवं साधन। वर्षा जल संचयन। ड्रिप एवं स्प्रिंकलर सिंचाई। जलभराव वाली मृदाओं की जल निकासी, सिंचाई जल की गुणवत्ता, मृदा एवं जल प्रदूषण पर औद्योगिक अपशिष्टों का प्रभाव। भारत में सिंचाई परियोजनाएँ।

7. फार्म प्रबंधन, स्कोप, महत्व एवं विशेषताएँ, कृषि प्रबंधन की योजना। संसाधनों का इष्टतम उपयोग एवं बजटिंग। विभिन्न प्रकार की कृषि प्रणालियों का अर्थशास्त्र। विपणन प्रबंधन की विकासोन्मुख रणनीतियाँ, बाजार आसूचना। मूल्य में उतार-चढ़ाव एवं उससे होने वाली लागत; कृषि अर्थव्यवस्था में सहकारिताओं की भूमिका; कृषि के प्रकार एवं प्रणालियाँ तथा उन्हें प्रभावित करने वाले कारक। कृषि मूल्य नीति। फसल बीमा।

8. कृषि प्रसार–इसका महत्व एवं भूमिका, प्रसार कार्यक्रमों के मूल्यांकन की विधियाँ, बड़े, लघु एवं सीमांत किसानों तथा भूमिहीन कृषि श्रमिकों का सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण एवं स्थिति; प्रसार कार्यकर्ताओं के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम। कृषि प्रौद्योगिकियों के प्रसार में कृषि विज्ञान केंद्रों (KVK) की भूमिका। ग्रामीण विकास के लिए गैर-सरकारी संगठनों (NGO) एवं स्वयं सहायता समूहों (SHG) का दृष्टिकोण।

9. कृषि अभियांत्रिकी: फार्म पावर तथा मशीनरी एवं उपकरणों का डिजाइन, मृदा एवं जल संरक्षण, सिंचाई एवं जल निकास, कृषि संरचनाएँ, खाद्य प्रसंस्करण, नवीकरणीय ऊर्जा, फसल उत्पादन तकनीकें तथा कृषि स्वचालन।

10. कोशिका की संरचना, कार्य एवं कोशिका चक्र। आनुवंशिक पदार्थ का संश्लेषण, संरचना एवं कार्य। आनुवंशिकता के नियम। क्रोमोसोम की संरचना, गुणसूत्रीय विपथन, सहलग्नता एवं विनिमय तथा पुनर्संयोजन प्रजनन में उनका महत्व। पोलीप्लाईडी, यूप्लॉइड एवं एन्यूप्लॉइड। उत्परिवर्तन तथा फसल सुधार में उनकी भूमिका। वंशागति, बंध्यता एवं असंगतता, उनका वर्गीकरण तथा फसल सुधार में उनका अनुप्रयोग। कोशिकाद्रव्यीय वंशागति, सेक्स संबंधी, लिंग-प्रभावित एवं लिंग-सीमित लक्षण।

11. पादप प्रजनन का इतिहास। प्रजनन की विधियाँ, स्वपरागण एवं संकरण की तकनीकें। फसलीय पादपों की उत्पत्ति, विकास एवं डोमेस्टीकेशन, उत्पत्ति के केंद्र, समजातीय श्रेणी का नियम, फसल आनुवंशिक संसाधन–संरक्षण एवं उपयोग। पादप प्रजनन के सिद्धांतों का अनुप्रयोग एवं फसल पौधों

का सुधार। पुनर्संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी, आणविक मार्कर तथा पादप सुधार में उनका अनुप्रयोग। शुद्धवंश चयन, वंशावली चयन, सामूहिक चयन एवं पुनरावर्ती चयन, संयोजन क्षमता तथा पादप प्रजनन में इसका महत्व। संकर ओज (हेटेरोसिस) एवं उसका उपयोग। कायिक संकरण। रोग एवं कीट प्रतिरोध के लिए प्रजनन। अंतर्जातीय एवं अंतरवंशीय संकरण की भूमिका। फसल सुधार में आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव प्रौद्योगिकी की भूमिका, आनुवंशिक रूप से रूपांतरित फसल पौधे, CRISPR-Cas9 प्रौद्योगिकी एवं जीनोम एडिटिंग, द्विगुणित अगुणित (डबल्ड हैप्लॉइड), अपोमिक्सिस, जीनोमिक चयन, पूर्वानुमानात्मक प्रजनन, तीव्र प्रजनन, ऊतक संवर्धन एवं इसका अनुप्रयोग, जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स तथा कृषि में जैव सूचना विज्ञान का उपयोग।

12. बीज उत्पादन एवं प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियाँ। बीज प्रमाणीकरण, बीज परीक्षण एवं भंडारण। डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एवं बीज पंजीकरण। बीज उत्पादन एवं विपणन में सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्रों की भूमिका। बौद्धिक संपदा अधिकार (IPR) से संबंधित मुद्दे, विश्व व्यापार संगठन (WTO) से संबंधित मुद्दे एवं कृषि पर उनका प्रभाव।
13. पादप पोषण, पोषक तत्वों के अवशोषण, स्थानांतरण एवं उपापचय के संदर्भ में पादप शरीर क्रिया विज्ञान के सिद्धांत। मृदा-जल-पादप संबंध।

14. एंजाइम एवं पादप पिगमेंट; प्रकाश संश्लेषण–आधुनिक अवधारणाएँ एवं इस प्रक्रिया को प्रभावित करने वाले कारक, वायवीय एवं अवायवीय श्वसन; C3, C4 एवं CAM उपापचयी क्रियाविधियाँ। जल, pH, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन एवं वसा का उपापचय। वृद्धि एवं विकास; प्रकाशकालिता एवं वसंतीकरण। पादप वृद्धि पदार्थ एवं फसल उत्पादन में उनकी भूमिका। बीज विकास एवं अंकुरण का शरीर क्रियात्मक विज्ञान; बीज प्रसुप्ति। तनाव शरीर क्रियाविज्ञान–सूखा, लवणता एवं जलभराव।

15. प्रमुख फल, रोपण फसलें, सब्जियाँ, मसाला फसलें एवं पुष्प वाली फसलें। प्रमुख उद्यानिकी फसलों की उत्पादन तकनीकें। संरक्षित खेती एवं उच्च तकनीकी उद्यानिकी। फलों एवं सब्जियों की कटाई-पश्चात प्रौद्योगिकी एवं मूल्य संवर्धन। लैंडस्केपिंग सज्जा एवं वाणिज्यिक पुष्पोत्पादन। औषधीय एवं सुगंधित पौधे। मानव पोषण में फलों एवं सब्जियों की भूमिका।

16. खेत की फसलों, सब्जियों, ऑर्किड एवं रोपण फसलों के कीटों एवं रोगों की पहचान तथा उनका आर्थिक महत्व। कीटों एवं रोगों का वर्गीकरण तथा उनका प्रबंधन। समेकित कीट एवं रोग प्रबंधन। भंडारण में लगने वाले कीट तथा उनका प्रबंधन। कीटों एवं रोगों का जैविक नियंत्रण। प्रमुख फसल कीटों एवं रोगों की महामारी विज्ञान तथा पूर्वानुमान। पादप संगरोध उपाय। कीटनाशक, उनके सूत्रीकरण एवं कार्य करने की विधियाँ।

17. खाद्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी: खाद्य पदार्थों की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक संरचना। खाद्य प्रसंस्करण, परिरक्षण एवं पैकेजिंग, गुणवत्ता नियंत्रण, पोषण तथा अनाज एवं फलों जैसे विशिष्ट खाद्य उत्पादों की प्रौद्योगिकियाँ, कार्यात्मक खाद्य पदार्थ, खाद्य प्रणालियों में सततता एवं कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का उपयोग।

18. भारत में खाद्य उत्पादन एवं उपभोग का ट्रैंड्स। खाद्य सुरक्षा एवं बढ़ती जनसंख्या–विजन 2020. खाद्यान्न सरप्लस के कारण। राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय खाद्य नीतियाँ। उत्पादन, खरीद एवं वितरण से संबंधित बाधाएँ। खाद्यान्नों की उपलब्धता, भोजन पर प्रति व्यक्ति व्यय। गरीबी की प्रवृत्तियाँ, सार्वजनिक वितरण प्रणाली तथा गरीबी रेखा से नीचे (BPL) की जनसंख्या, लक्षित सार्वजनिक वितरण प्रणाली (TPDS), वैश्वीकरण के संदर्भ में नीतियों का कार्यान्वयन। प्रसंस्करण से संबंधित बाधाएँ। खाद्य उत्पादन का राष्ट्रीय आहार संबंधी दिशानिर्देशों एवं खाद्य उपभोग के स्वरूप से संबंध। भूख को समाप्त करने के लिए खाद्य-आधारित आहार संबंधी दृष्टिकोण। पोषक तत्वों की कमी–सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी; प्रोटीन-ऊर्जा कुपोषण या प्रोटीन-कैलोरी कुपोषण (PEM या PCM), सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी तथा महिलाओं एवं बच्चों की कार्यक्षमता के संदर्भ में मानव संसाधन विकास (HRD)। खाद्यान्न उत्पादकता एवं खाद्य सुरक्षा।
19. जैव प्रौद्योगिकी, जिसमें तकनीकी नवाचार के लिए जैविक सिद्धांतों के अनुप्रयोग से संबंधित विभिन्न विषय शामिल हैं, जैसे कोशिका जीव विज्ञान, आनुवंशिकी, आणविक जीव विज्ञान, जैव सूचना विज्ञान तथा आनुवंशिक अभियांत्रिकी।
20. खाद्य सूक्ष्मजीव विज्ञान, खाद्य रसायन विज्ञान, खाद्य प्रसंस्करण तकनीकें (खाद्य पदार्थों का उत्पादन, प्रसंस्करण एवं परिरक्षण), खाद्य एवं खाद्य सुरक्षा, खाद्य विज्ञान के सिद्धांत, खाद्य प्रौद्योगिकी के मूलभूत सिद्धांत, महामारी विज्ञान तथा खाद्य व्यवसाय में अभियांत्रिकी।

मुख्य परीक्षा (पेपर-II) का पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(बी) फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (पशु विज्ञान)

1. पशु पोषण:

1.1 पशु के शरीर में आहार ऊर्जा का विभाजन। प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष कैलोरीमिति। कार्बन-नाइट्रोजन संतुलन तथा तुलनात्मक वध विधियाँ। जुगाली करने वाले पशुओं, सूकरों एवं कुक्कुटों में आहार के ऊर्जा मूल्य को व्यक्त करने की प्रणालियाँ। अनुरक्षण, वृद्धि, गर्भावस्था, दुग्ध उत्पादन, अंडा उत्पादन, ऊन उत्पादन तथा मांस उत्पादन के लिए ऊर्जा की आवश्यकताएँ।

1.2 प्रोटीन पोषण के क्षेत्र में नवीनतम प्रगति। ऊर्जा एवं प्रोटीन के पारस्परिक संबंध। प्रोटीन की गुणवत्ता का मूल्यांकन। जुगाली करने वाले पशुओं के आहार में गैर-प्रोटीन नाइट्रोजन (NPN) यौगिकों का उपयोग। अनुरक्षण, वृद्धि, गर्भावस्था, दुग्ध उत्पादन, अंडा उत्पादन, ऊन उत्पादन तथा मांस उत्पादन के लिए प्रोटीन की आवश्यकताएँ।

1.3 प्रमुख एवं सूक्ष्म खनिज–उनके स्रोत, शारीरिक कार्य तथा कमी के लक्षण। विषैले खनिज। खनिजों के पारस्परिक संबंध, विषाक्तता एवं प्रतिरोधी प्रभाव। शरीर में वसा में घुलनशील तथा जल में घुलनशील विटामिनों की भूमिका, उनके स्रोत तथा कमी के लक्षण।

1.4 आहार योजक–मीथेन अवरोधक, प्रोबायोटिक्स, एंजाइम, प्रतिजैविक, हार्मोन, ओलिगोसैकराइड, प्रतिऑक्सीकारक, पायसीकारक, फफूँद अवरोधक, बफर आदि। हार्मोन एवं प्रतिजैविक जैसे वृद्धि प्रवर्तकों का उपयोग एवं दुरुपयोग–इस संबंध में नवीनतम अवधारणाएँ।

1.5 चारा संरक्षण। आहार एवं आहार सामग्री का भंडारण। आहार प्रौद्योगिकी एवं आहार प्रसंस्करण में नवीनतम प्रगति। पशुधन के आहार में उपस्थित पोषणरोधी एवं विषैले कारक। आहार विश्लेषण एवं गुणवत्ता नियंत्रण। पाचनशीलता परीक्षण–प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष एवं सूचक विधियाँ। चरने वाले पशुओं में आहार सेवन का पूर्वानुमान।

1.6 जुगाली करने वाले पशुओं के पोषण के क्षेत्र में नवीनतम प्रगति। पोषक तत्त्वों की आवश्यकताएँ। संतुलित आहार। बछड़ों, गर्भवती पशुओं, काम करने वाले पशुओं तथा प्रजनन हेतु रखे गए सांडों का आहार प्रबंधन। दुग्धस्राव चक्र की विभिन्न अवस्थाओं में दुधारू पशुओं के आहार की रणनीतियाँ। दूध संरचना पर आहार का प्रभाव। मांस एवं दूध उत्पादन के लिए बकरियों का आहार प्रबंधन। मांस एवं ऊन उत्पादन के लिए भेड़ों का आहार प्रबंधन।

1.7 सूकर पोषण। पोषक तत्त्वों की आवश्यकताएँ। क्रीप आहार, प्रारंभिक आहार, वृद्धि आहार तथा अंतिम आहार। कम वसा वाले मांस के उत्पादन के लिए सूकरों का आहार प्रबंधन। सूकरों के लिए कम लागत वाले आहार।

1.8 कुक्कुट पोषण। कुक्कुट पोषण की विशेषताएँ। मांस एवं अंडा उत्पादन के लिए पोषक तत्त्वों की आवश्यकताएँ। अंडा देने वाली मुर्गियों की विभिन्न अवस्थाओं तथा मांस उत्पादन के लिए पाली जाने वाली मुर्गियों (ब्रॉयलर) के लिए आहार का निर्माण।

2. पशु कार्यिकी

2.1 रक्त एवं उसके परिसंचरण, श्वसन तथा उत्सर्जन की कार्यिकी। स्वास्थ्य एवं रोग की अवस्थाओं में अंतःस्रावी ग्रंथियों की भूमिका।

2.2 रक्त के घटक एवं उनके गुण तथा कार्य; रक्त कोशिकाओं का निर्माण; हीमोग्लोबिन का संश्लेषण एवं रसायन; प्लाज्मा प्रोटीन का उत्पादन, वर्गीकरण एवं गुणधर्म; रक्त का स्कंदन; रक्तस्रावी विकार; स्कंदनरोधी पदार्थ; रक्त समूह; रक्त का आयतन; प्लाज्मा आयतनवर्धक; रक्त में बफर तंत्र। रोगों के निदान में जैव-रासायनिक परीक्षण एवं उनका महत्त्व।

2.3 परिसंचरण – हृदय कार्यिकी, हृदय चक्र, हृदय ध्वनियाँ, हृदय स्पंदन तथा विद्युत हृद् आलेख (इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम)। हृदय का कार्य एवं कार्यक्षमता; हृदय की कार्यप्रणाली पर आयनों का प्रभाव; हृदय की मांसपेशियों का चयापचय; हृदय का तंत्रिकीय एवं रासायनिक नियमन; हृदय पर तापमान एवं तनाव का प्रभाव; रक्तचाप एवं उच्च रक्तचाप; परासरणीय नियमन; धमनी नाड़ी; रक्त परिसंचरण का वाहिका-संकुचन एवं वाहिका-विस्तार संबंधी नियमन; आघात (शॉक); कोरोनरी एवं फुफ्फुसीय परिसंचरण; रक्त-मस्तिष्क अवरोध; मस्तिष्कमेरु द्रव; पक्षियों में परिसंचरण।

2.4 श्वसन – श्वसन की क्रियाविधि; गैसों का परिवहन एवं विनिमय; श्वसन का तंत्रिकीय नियंत्रण; रसायनग्राही; अल्प-ऑक्सीजनता (हाइपोक्सिया); पक्षियों में श्वसन।

2.5 उत्सर्जन – वृक्क (गुर्दे) की संरचना एवं कार्य; मूत्र का निर्माण; वृक्कीय कार्य का अध्ययन करने की विधियाँ; अम्ल-क्षार संतुलन का वृक्कीय नियमन; मूत्र के सामान्य शारीरिक घटक; वृक्कीय विफलता; निष्क्रिय शिरापरक रक्त-संकुलन; मुर्गियों में मूत्र का स्राव; स्वेद ग्रंथियाँ एवं उनके कार्य; मूत्र संबंधी विकारों के लिए जैव-रासायनिक परीक्षण।

2.6 अंतःस्रावी ग्रंथियाँ – कार्यात्मक विकार, उनके लक्षण एवं निदान; हार्मोनों का संश्लेषण; हार्मोनों की क्रियाविधि एवं स्राव का नियंत्रण; हार्मोन ग्राही (रिसेप्टर्स) – वर्गीकरण एवं कार्य।

2.7 वृद्धि एवं पशु उत्पादन – जन्मपूर्व एवं जन्मोत्तर वृद्धि; परिपक्वता; वृद्धि वक्र; वृद्धि के मापन; वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक; शारीरिक गठन; शरीर की संरचना; मांस की गुणवत्ता।

2.8 दुग्ध उत्पादन, प्रजनन एवं पाचन की कार्यिकी – स्तन ग्रंथि के विकास, दुग्ध स्राव एवं दुग्ध निष्कासन के हार्मोनल नियंत्रण की वर्तमान स्थिति; नर एवं मादा प्रजनन अंग, उनके घटक एवं कार्य; पाचन अंग एवं उनके कार्य।

2.9 पर्यावरणीय कार्यिकी। – शारीरिक क्रियाओं के पारस्परिक संबंध एवं उनका नियमन; अनुकूलन की क्रियाविधियाँ; पशु व्यवहार से संबंधित पर्यावरणीय कारक एवं नियामक तंत्र; जलवायुविज्ञान–विभिन्न

मापदंड एवं उनका महत्त्व; पशु पारिस्थितिकी; व्यवहार की कार्यिकी; स्वास्थ्य एवं उत्पादन पर तनाव का प्रभाव; जलवायु परिवर्तन; शारीरिक मापदंडों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव; तनाव का शमन; तनाव के जैव-सूचक।

3. पशु प्रजनन।

वीर्य की गुणवत्ता, संरक्षण एवं कृत्रिम गर्भाधान – वीर्य के घटक; शुक्राणुओं की संरचना एवं संघटन; स्खलित वीर्य के रासायनिक एवं भौतिक गुण; जीवित अवस्था (in vivo) एवं शरीर के बाहर (in vitro) वीर्य को प्रभावित करने वाले कारक; वीर्य उत्पादन एवं गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारक; वीर्य का संरक्षण; तनुकारकों (डाइल्यूएंट्स) का संघटन; शुक्राणुओं की सांद्रता; तनुकृत वीर्य का परिवहन; गाय, भेड़, बकरी, सूअर एवं कुक्कुट में वीर्य के अतिशीतन (डीप फ्रीजिंग) की तकनीकें; बेहतर गर्भधारण के लिए मदकाल का पता लगाना एवं कृत्रिम गर्भाधान का उचित समय; अनृतुकाल (एनोएस्ट्रस) एवं बार-बार गर्भाधान के बावजूद गर्भधारण न होना (रिपीट ब्रीडिंग)।

4. पशुधन उत्पादन एवं प्रबंधन:

4.1 व्यावसायिक डेरी फार्मिंग – भारत में डेरी फार्मिंग की उन्नत देशों के साथ तुलना; मिश्रित कृषि प्रणाली के अंतर्गत तथा विशिष्ट व्यवसाय के रूप में डेरी पालन; आर्थिक दृष्टि से लाभकारी डेयरी फार्मिंग; डेयरी फार्म की स्थापना; पूँजी एवं भूमि की आवश्यकता; डेयरी फार्म का संगठन; डेयरी फार्मिंग में अवसर; दुधारू पशुओं की कार्यक्षमता निर्धारित करने वाले कारक; पशुधन अभिलेखों का संधारण; दूध उत्पादन की लागत का बजट निर्धारण; मूल्य निर्धारण नीति; कार्मिक प्रबंधन; डेयरी पशुओं के लिए व्यावहारिक एवं किफायती राशन तैयार करना; पूरे वर्ष हरे चारे की उपलब्धता सुनिश्चित करना; डेयरी फार्म की आहार एवं चारा संबंधी आवश्यकताएँ; नवजात एवं युवा पशुओं, सांडों, बछियों तथा प्रजनन योग्य पशुओं के लिए आहार प्रबंधन; युवा एवं वयस्क पशुओं के आहार में नवीन प्रवृत्तियाँ; आहार संबंधी अभिलेखों का संधारण।
4.2 व्यावसायिक मांस, अंडा एवं ऊन उत्पादन – भेड़, बकरी, सूकर, खरगोश एवं कुक्कुट के लिए व्यावहारिक एवं किफायती राशन तैयार करना; हरे चारे की उपलब्धता; युवा एवं वयस्क पशुओं के लिए आहार प्रबंधन; उत्पादन एवं प्रबंधन में सुधार हेतु नवीन प्रवृत्तियाँ; पूँजी एवं भूमि की आवश्यकताएँ तथा सामाजिक-आर्थिक अवधारणा।
4.3 सूखा, बाढ़ एवं अन्य प्राकृतिक आपदाओं के दौरान पशुओं का आहार एवं प्रबंधन

5. आनुवंशिकी एवं पशु प्रजनन :

5.1 पशु आनुवंशिकी का इतिहास; समसूत्री विभाजन एवं अर्धसूत्री विभाजन; मेंडलीय वंशागति; मेंडलीय आनुवंशिकी से विचलन; जीनों की अभिव्यक्ति; सहलग्नता एवं विनिमय (क्रॉसिंग ओवर); लिंग निर्धारण;

लिंग-प्रभावित एवं लिंग-सीमित लक्षण; रक्त समूह एवं बहुरूपता; गुणसूत्रीय विपथन; कोशिकाद्रव्यीय वंशागति; जीन एवं उसकी संरचना; आनुवंशिक पदार्थ के रूप में डीएनए; आनुवंशिक कूट एवं प्रोटीन संश्लेषण; पुनर्संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी; उत्परिवर्तन एवं उनके प्रकार; उत्परिवर्तनों का पता लगाने की विधियाँ एवं उत्परिवर्तन दर; पारजीविता (ट्रांसजेनेसिस)।

5.2 पशु प्रजनन में अनुप्रयुक्त समष्टि आनुवंशिकी। – मात्रात्मक एवं गुणात्मक लक्षण; हार्डी-वाइनबर्ग का नियम; समष्टि एवं व्यक्तिगत जीव; जीन आवृत्ति एवं जीनप्ररूप (जीनोटाइप) आवृत्ति; जीन आवृत्ति में परिवर्तन करने वाले कारक; यादृच्छिक आनुवंशिक विचलन एवं छोटी समष्टियाँ; पथ गुणांक का सिद्धांत; अंतःप्रजनन एवं अंतःप्रजनन गुणांक के आकलन की विधियाँ; अंतःप्रजनन की प्रणालियाँ; प्रभावी समष्टि आकार; प्रजनन मूल्य एवं उसके आकलन की विधियाँ; प्रभाविता एवं अंतःक्रियात्मक (एपिस्टैटिक) विचलन; विचरण का विभाजन; DSD; जीनप्ररूप × पर्यावरण सहसंबंध एवं जीनप्ररूप × पर्यावरण अंतःक्रिया; बहु-मापों की भूमिका; संबंधियों के बीच समानता।

5.3 प्रजनन प्रणालियाँ– पशुधन एवं कुक्कुट की नस्लें; वंशागति क्षमता, पुनरावृत्तिता तथा आनुवंशिक एवं लक्षणप्ररूपी सहसंबंध, इनके आकलन की विधियाँ एवं आकलनों की परिशुद्धता; चयन में सहायक विधियाँ एवं उनके तुलनात्मक गुण; व्यक्तिगत, वंशावली, परिवार एवं परिवार के भीतर चयन; गर्भावस्था परीक्षण; चयन की विधियाँ; चयन सूचकांकों का निर्माण एवं उनका उपयोग; विभिन्न चयन विधियों द्वारा प्राप्त आनुवंशिक लाभों का तुलनात्मक मूल्यांकन; अप्रत्यक्ष चयन एवं सहसंबद्ध अनुक्रिया; अंतःप्रजनन, बहिर्प्रजनन, उन्नयन, संकर प्रजनन एवं नई नस्लों का निर्माण; व्यावसायिक उत्पादन के लिए अंतःप्रजनित वंशक्रमों का संकरण; सामान्य एवं विशिष्ट संयोजन क्षमता के लिए चयन; सीमांत लक्षणों के लिए प्रजनन; प्रजनक नर सूचकांक।

6. विस्तार :

प्रसार का मूल दर्शन, उद्देश्य, अवधारणा एवं सिद्धांत। ग्रामीण परिस्थितियों में किसानों को शिक्षित करने के लिए अपनाई जाने वाली विभिन्न विधियाँ। प्रौद्योगिकी का सृजन, उसका हस्तांतरण एवं प्रतिपुष्टि। प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में समस्याएँ एवं बाधाएँ। ग्रामीण विकास के लिए पशुपालन कार्यक्रम।

7. शरीर रचना विज्ञान, औषध विज्ञान एवं स्वच्छता

7.1 ऊतक विज्ञान एवं ऊतक वैज्ञानिक तकनीकें: ऊतक प्रसंस्करण की पैराफिन अंतःस्थापन तकनीक एवं H.E. अभिरंजन; फ्रीजिंग माइक्रोटोमी; सूक्ष्मदर्शिकी–उज्ज्वल क्षेत्र सूक्ष्मदर्शी एवं इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी। कोशिका विज्ञान–कोशिकांगों एवं अंतःसमावेशों की संरचना; कोशिका विभाजन; कोशिका के प्रकार; ऊतक एवं उनका वर्गीकरण; भ्रूणीय एवं वयस्क ऊतक; अंगों का तुलनात्मक ऊतक विज्ञान; संवहनी, तंत्रिका, पाचन, श्वसन, पेशी-कंकालीय एवं मूत्र-जनन तंत्र; अंतःस्रावी ग्रंथियाँ; शरीरावरण; ज्ञानेंद्रियाँ।

7.2 भ्रूणविज्ञान – कशेरुकी प्राणियों का भ्रूणविज्ञान, विशेष रूप से पक्षियों एवं पालतू स्तनधारियों के संदर्भ में; युग्मकजनन; निषेचन; जनन स्तर; भ्रूणीय झिल्लियाँ एवं अपरा निर्माण; पालतू स्तनधारियों में अपरा

के प्रकार; विकृतिविज्ञान; जुड़वाँ एवं जुड़वाँ जन्म; अंगजनन; जनन स्तरों से विकसित संरचनाएँ–अंतःस्तर, मध्यस्तर एवं बाह्यस्तर से विकसित संरचनाएँ।

7.3 गोवंश की शरीर रचना विज्ञान – क्षेत्रीय शरीर रचना: बैल के परानासिक साइनस; लार ग्रंथियों की सतही शरीर रचना; इन्फ्राऑर्बिटल, मैक्सिलरी, मैंडिबुलोएल्वियोलर, मेंटल एवं कॉर्नियल तंत्रिका अवरोध की क्षेत्रीय शरीर रचना; पैरावर्टिब्रल तंत्रिकाएँ, पुडेंडल तंत्रिका, मीडियन, अल्नर एवं रेडियल तंत्रिकाएँ, टिबियल, फिबुलर एवं डिजिटलीय तंत्रिकाएँ; कपाल तंत्रिकाएँ; एपिड्यूरल संज्ञाहरण में शामिल संरचनाएँ; सतही लसीका ग्रंथियाँ; वक्षीय, उदरीय एवं श्रोणि गुहाओं के आंतरिक अंगों की सतही शरीर रचना; गमन तंत्र की तुलनात्मक विशेषताएँ एवं स्तनधारी शरीर की जैवयांत्रिकी में उनका अनुप्रयोग।

7.4 कुक्कुट की शरीर रचना विज्ञान – पेशी-कंकालीय तंत्र; श्वसन एवं उड़ान, पाचन तथा अंडा उत्पादन के संबंध में कार्यात्मक शरीर रचना।

7.5 औषध विज्ञान एवं चिकित्सीय औषधियाँ – औषध गतिकी एवं औषध क्रियाविज्ञान का कोशिकीय स्तर; द्रव एवं विद्युत्-अपघट्य संतुलन पर कार्य करने वाली औषधियाँ; स्वायत्त तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली औषधियाँ; संज्ञाहरण की आधुनिक अवधारणाएँ एवं वियोजक संज्ञाहरणक; ऑटोकोइड्स; सूक्ष्मजीवी संक्रमणों में रोगाणुरोधी औषधियाँ एवं रसायन चिकित्सा के सिद्धांत; चिकित्सा में हार्मोनों का उपयोग; परजीवी संक्रमणों की रसायन चिकित्सा; पशुओं के खाद्य ऊतकों में औषधियों से संबंधित आर्थिक एवं अन्य चिंताएँ; नवोत्पाद (नियोप्लास्टिक) रोगों की रसायन चिकित्सा; कीटनाशकों, पौधों, धातुओं, अधातुओं, प्राणी-विषों एवं कवक-विषों से होने वाली विषाक्तता।

7.6 जल, वायु एवं आवास के संदर्भ में पशु चिकित्सा स्वच्छता– जल, वायु एवं मृदा के प्रदूषण का आकलन; पशु स्वास्थ्य में जलवायु का महत्त्व; पशुओं की शारीरिक क्रियाओं एवं कार्यक्षमता पर पर्यावरण का प्रभाव; औद्योगीकरण एवं पशु कृषि के बीच संबंध; विशिष्ट श्रेणियों के घरेलू पशुओं, जैसे गर्भवती गायों एवं शूकरों, दुधारू गायों तथा ब्रॉयलर पक्षियों के आवास संबंधी आवश्यकताएँ; पशु आवास के संदर्भ में तनाव, दबाव एवं उत्पादकता।

8. पशु रोग:

8.1 गाय, भेड़ एवं बकरी, घोड़े, सूकर तथा कुक्कुट के संक्रामक रोगों के रोगकारण, महामारी विज्ञान, रोगजनन, लक्षण, शव-परीक्षा संबंधी घाव, निदान एवं नियंत्रण।

8.2 गाय, घोड़े, शूकर एवं कुक्कुट के उत्पादन संबंधी रोगों के रोगकारण, महामारी विज्ञान, लक्षण, निदान एवं उपचार।

8.3 पालतू पशुओं एवं पक्षियों के अभावजन्य रोग।

8.4 अविशिष्ट अवस्थाओं, जैसे आंत्रावरोध, अफारा, अतिसार, अपच, निर्जलीकरण, आघात एवं विषाक्तता का निदान एवं उपचार।

8.5 तंत्रिका संबंधी विकारों का निदान एवं उपचार।

8.6 विशिष्ट रोगों के विरुद्ध पशुओं के प्रतिरक्षण के सिद्धांत एवं विधियाँ; कठोर प्रतिरक्षा; रोगमुक्त क्षेत्र; 'शून्य' रोग की अवधारणा; रसायन-निरोधक उपचार।
8.7 संज्ञाहरण – स्थानीय, क्षेत्रीय एवं सामान्य संज्ञाहरण; संज्ञाहरण-पूर्व औषधि प्रयोग। अस्थि-भंग एवं संधि-विस्थापन के लक्षण तथा शल्य चिकित्सा द्वारा उपचार। हर्निया, ग्रासनली अवरोध, चतुर्थ आमाशय का विस्थापन; शल्यक्रिया द्वारा प्रसव (सीजेरियन ऑपरेशन); रूमेनोटॉमी; बधियाकरण।
8.8 रोग अन्वेषण तकनीकें – प्रयोगशाला में जाँच हेतु सामग्री; स्थापना। पशु स्वास्थ्य केंद्र; रोगमुक्त क्षेत्र।

9. पशु चिकित्सा जनस्वास्थ्य:

9.1 जन्तुजन्य रोग – वर्गीकरण, परिभाषा, जन्तुजन्य रोगों के प्रसार एवं संचरण में पशुओं और पक्षियों की भूमिका; व्यावसायिक जन्तुजन्य रोग।
9.2 महामारी विज्ञान – सिद्धांत, महामारी विज्ञान संबंधी शब्दों की परिभाषाएँ, रोगों के अध्ययन एवं रोग नियंत्रण में महामारी विज्ञान संबंधी मापों का अनुप्रयोग। वायु, जल एवं खाद्य पदार्थों से फैलने वाले संक्रमणों की महामारी विज्ञान संबंधी विशेषताएँ। ओआईई के विनियम, विश्व व्यापार संगठन (डब्ल्यूटीओ), स्वच्छता एवं पादप स्वच्छता संबंधी उपाय।
9.3 पशु चिकित्सा विधिशास्त्र – पशुओं की गुणवत्ता में सुधार एवं पशु रोगों की रोकथाम के लिए नियम एवं विनियम; पशुओं तथा पशु उत्पादों से फैलने वाले रोगों की रोकथाम हेतु राज्य एवं केंद्र के नियम; पशु क्रूरता निवारण अधिनियम (S.P.C.A.); पशु चिकित्सा विधिक मामले; प्रमाणपत्र; पशु चिकित्सा विधिक जाँच के लिए नमूनों के संग्रह की सामग्री एवं विधियाँ।

10. दूध एवं दुग्ध उत्पाद प्रौद्योगिकी :

10.1 बाजार में उपलब्ध दूध – कच्चे दूध की गुणवत्ता, परीक्षण एवं श्रेणी निर्धारण। प्रसंस्करण, पैकेजिंग, भंडारण, वितरण एवं विपणन; दोष एवं उनका नियंत्रण। निम्नलिखित प्रकार के दूध तैयार करना: पाश्चुरीकृत, मानकीकृत, टोंड, डबल टोंड, निर्जमित, समांगीकृत, पुनर्गठित, पुनर्संयोजित एवं स्वादयुक्त दूध। संवर्धित दूध तैयार करना; संवर्धकों एवं उनके प्रबंधन, दही, योगर्ट, लस्सी एवं श्रीखंड की तैयारी। स्वादयुक्त एवं निर्जमित दूध तैयार करना। वैधानिक मानक। स्वच्छ एवं सुरक्षित दूध तथा दुग्ध संयंत्र के उपकरणों के लिए स्वच्छता संबंधी आवश्यकताएँ।
10.2 दुग्ध उत्पाद प्रौद्योगिकी – कच्चे माल का चयन; क्रीम, मक्खन, घी, खोया, छेना, पनीर, संघनित दूध, वाष्पीकृत दूध, शुष्क दूध एवं शिशु आहार, आइसक्रीम एवं कुल्फी जैसे दुग्ध उत्पादों का प्रसंस्करण, भंडारण, वितरण एवं विपणन; उप-उत्पाद, मट्ठा उत्पाद, छाछ, लैक्टोज एवं कैसीन। दुग्ध उत्पादों का परीक्षण, श्रेणी निर्धारण एवं मूल्यांकन; बीआईएस एवं एगमार्क विनिर्देश, वैधानिक मानक, गुणवत्ता नियंत्रण एवं पोषण संबंधी गुण। पैकेजिंग, प्रसंस्करण एवं परिचालन नियंत्रण। दुग्ध उत्पादों की लागत का निर्धारण।

11. मांस स्वच्छता एवं प्रौद्योगिकी :

11.1.1 मांस स्वच्छता

11.1.1.1 खाद्य हेतु प्रयुक्त पशुओं की वध-पूर्व देखभाल एवं प्रबंधन, स्तब्धीकरण, वध एवं शव-प्रसंस्करण की प्रक्रियाएँ; वधशाला संबंधी आवश्यकताएँ एवं अभिकल्प; मांस निरीक्षण की प्रक्रियाएँ तथा शव एवं मांस के टुकड़ों का निर्णय; शव एवं मांस के टुकड़ों का श्रेणीकरण; स्वास्थ्यकर मांस उत्पादन में पशु चिकित्सकों के कर्तव्य एवं कार्य।

11.1.1.2 मांस के उत्पादन एवं रखरखाव की स्वच्छ विधियाँ – मांस का खराब होना एवं नियंत्रण के उपाय; वध के बाद मांस में होने वाले भौतिक-रासायनिक परिवर्तन तथा उन्हें प्रभावित करने वाले कारक; गुणवत्ता सुधारने की विधियाँ; मांस में मिलावट एवं उसका पता लगाना; मांस व्यापार एवं उद्योग में नियामक प्रावधान।

11.1.2 मांस प्रौद्योगिकी

11.1.2.1 मांस के भौतिक एवं रासायनिक गुण – मांस इमल्शन; मांस के परिरक्षण की विधियाँ; मांस का क्योरिंग, डिब्बाबंदी, विकिरण द्वारा परिरक्षण, मांस एवं मांस उत्पादों की पैकेजिंग, प्रसंस्करण एवं निर्माण-विधियाँ।

11.1.2.2 उप-उत्पाद – वधशाला के उप-उत्पाद एवं उनका उपयोग; खाद्य एवं अखाद्य उप-उत्पाद; वधशाला के उप-उत्पादों के समुचित उपयोग के सामाजिक एवं आर्थिक निहितार्थ; खाद्य एवं औषधि निर्माण के लिए अंगों से प्राप्त उत्पाद।

11.1.2.3 कुक्कुट उत्पाद प्रौद्योगिकी – कुक्कुट मांस की रासायनिक संरचना एवं पोषण मूल्य; वध-पूर्व देखभाल एवं प्रबंधन। वध की तकनीकें, निरीक्षण तथा कुक्कुट मांस एवं उत्पादों का परिरक्षण। वैधानिक एवं बीआईएस मानक। अंडों की संरचना, संघटन एवं पोषण मूल्य। सूक्ष्मजीवीय खराबी। परिरक्षण एवं रखरखाव। कुक्कुट मांस, अंडों एवं उत्पादों का विपणन।

11.1.2.4 खरगोश/रोमदार पशुओं का पालन– खरगोश के मांस का उत्पादन। फर एवं ऊन का निपटान एवं उपयोग तथा अपशिष्ट उप-उत्पादों का पुनर्चक्रण। ऊन का श्रेणीकरण।

मुख्य परीक्षा (पेपर-II) हेतु पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(सी) फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (मात्स्यिकी विज्ञान)

1. **जलजीव पालन (Aquaculture):** जलजीव पालन के सिद्धांत। विभिन्न जलजीव पालन प्रणालियाँ। विश्व स्तर तथा भारत में संवर्धन की जाने वाली प्रमुख प्रजातियाँ। उत्पादन की प्रवृत्तियाँ एवं भावी संभावनाएँ। जलजीव पालन के लिए कैंडिडेट प्रजातियों के चयन के मानदंड। मीठे पानी में विभिन्न संवर्धन प्रणालियाँ एवं तकनीकें–कार्प, कैटफिश, मीठे पानी के झींगा, मीठे पानी की सीप, ट्राउट तथा अन्य प्रजातियों का संवर्धन; खारे पानी में झींगा, केकड़ा एवं फिनफिश का संवर्धन; समुद्री मत्स्यपालन में फिनफिश, सीप, ऑयस्टर एवं समुद्री शैवाल का संवर्धन। पिंजरा जलजीव पालन, एकीकृत संवर्धन प्रणाली, सीवेज आधारित संवर्धन, प्रवाहमान एवं पुनर्चक्रीय जलजीव पालन प्रणालियाँ, एक्वापोनिक्स तथा अन्य संवर्धन प्रणालियाँ। विभिन्न संवर्धन प्रणालियों में प्रबंधन: प्री-स्टोकिंग तथा पोस्ट-स्टोकिंग प्रबंधन, जिसमें जल गुणवत्ता, आहार एवं मछलियों के स्वास्थ्य का प्रबंधन शामिल है। स्थान का चयन, मत्स्य फार्म एवं संवर्धन प्रणालियों का अभिकल्पन।

2. **मत्स्य प्रजनन एवं बीज उत्पादन:** प्राकृतिक बीज संसाधन एवं उनके संग्रहण की विधियाँ। महत्वपूर्ण संवर्धनीय फिनफिश और शैलफिश प्रजातियों की लैंगिक परिपक्वता, जननग्रंथि का विकास एवं प्रजनन सीजन। महत्वपूर्ण मीठे पानी, खारे पानी एवं समुद्री फिनिफश और शैलफिश का ब्रुडस्टाक विकास, अभिप्रेरित प्रजनन और हैचरी का प्रबंधन। प्रेरित प्रजनन के लिए पिट्यूटरी ग्रंथि तथा अन्य कृत्रिम हार्मोनों का उपयोग। महत्वपूर्ण फिनफिश और शैलफिश प्रजातियों के लिए हैचरी का अभिकल्पन एवं प्रबंधन। इनडोर एवं आउटडोर नर्सरी पालन। फिंगरलिंग एवं जुवीनाइल्स का उत्पादन। ब्रुडस्टाक तथा फिश सीड का परिवहन। सूक्ष्म शैवाल एवं अन्य जीवित आहार ऑर्गनिजम का संवर्धन।

3. **सजावटी मछली पालन एवं एक्वेरियम प्रबंधन:** विश्व एवं भारत में सजावटी मछली व्यापार की स्थिति। भारत की प्रमुख स्वदेशी सजावटी मछलियाँ। मीठे पानी, खारे पानी एवं समुद्री जल की महत्वपूर्ण सजावटी मछलियों का ब्रुडस्टाक प्रबंधन, प्रजनन एवं संवर्धन। आनुवंशिक सुधार एवं आनुवंशिक अभियांत्रिकी के माध्यम से वांछनीय गुणों में सुधार।

सजावटी मछली हैचरी एवं फार्म की प्रबंधन पद्धतियाँ। जल गुणवत्ता प्रबंधन। सजावटी मछलियों के लिए खाद्य एवं आहार। सामान्य रोग एवं उनका नियंत्रण। एक्वेरियम प्लांट एवं उनके प्रवर्धन की विधियाँ। एक्वेरियम की स्थापना–फैब्रीकेशन, मीठे पानी एवं समुद्री एक्वेरियम की स्थापना एवं रखरखाव। जल फिलट्रेशन प्रणालियाँ–जैविक, यांत्रिक एवं रासायनिक। एक्वेरियम के सहायक उपकरण–फिल्टर, एरेटर, स्किमर आदि। बायोटोप आधारित एक्वेरियम।

4. **मत्स्य आनुवंशिकी एवं जैव प्रौद्योगिकी:** मत्स्य आनुवंशिकी के सिद्धांत। क्रोमोसोम एवं जीन। क्रोमोसोमनल संरचना एवं गुणसूत्रीय विपथन। क्रोमोसोम मैनीपुलेशन तकनीकें–एंड्रोजेनेसिस, गाइनोजेनेसिस एवं पोलीप्लोडी। संकरण एवं क्रॉस-ब्रीडिंग। अंतःप्रजनन एवं उसके परिणाम। लिंग निर्धारण। मोनोसेक्स पापुलेशन का उत्पादन। गैमेट का क्रायोसंरक्षण। पापुलेशन आनुवंशिकी का समावेशन। चयनात्मक प्रजनन। आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जीनोम एडिटिंग।

5. **मत्स्य पोषण एवं आहार प्रौद्योगिकी:** मछलियों में पोषण एवं वृद्धि के मूलभूत सिद्धांत। संवर्धनीय मछलियों एवं शैलफिश के प्रमुख पोषक तत्व तथा पोषण संबंधी आवश्यकताएँ। पारंपरिक एवं गैर-पारंपरिक आहार संयोजन। पोषणरोधी घटक। आहार का सूत्रीकरण। आहार उत्पादन की विधियाँ। आहार का विश्लेषण। आहार योजक–बाइंडर, एंटीऑक्सीडेंट, एंजाइम, पिगमेंट, वृद्धि प्रवर्तक एवं आहार उद्दीपक। आहार के विभिन्न रूप एवं उनका उत्पादन। आहार का भंडारण–परिरक्षकों एवं एंटीऑक्सीडेंट का उपयोग। लार्वा आहार–सूक्ष्मकणीय एवं सूक्ष्म-एनकैप्सुलेटेड आहार। आहार का मूल्यांकन–आहार रूपांतरण अनुपात, आहार दक्षता अनुपात, प्रोटीन दक्षता अनुपात, शुद्ध प्रोटीन उपयोगिता एवं जैविक मूल्य। आहार का पाचन एवं अवशोषण। पाचनशीलता को प्रभावित करने वाले कारक। आहार प्रबंधन–आहार देने की विधियाँ एवं उपकरण।

6. **मत्स्य रोग प्रबंधन:** सूक्ष्मजीव विज्ञान के मूलभूत सिद्धांत–सूक्ष्मजीवों के प्रकार, वृद्धि प्रतिरूप एवं पर्यावरणीय प्रक्रियाओं में उनकी भूमिका। रोगजनकों की सामान्य विशेषताएँ, जीवन चक्र एवं निदान। मत्स्य प्रतिरक्षा विज्ञान–जन्मजात एवं विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रणाली। फिनफिश एवं शैलफिश में परजीवी, जीवाणु, फफुंद एवं विषाणुजनित रोगों की रोकथाम एवं उपचार। OIE द्वारा सूचीबद्ध रोग। रोग निगरानी एवं रिपोर्टिंग। जलजीव पालन में संगरोध एवं स्वास्थ्य प्रमाणीकरण। स्वास्थ्य प्रबंधन की रणनीतियाँ–जैव-उपचारक, प्रोबायोटिक्स एवं प्रतिरक्षा-संशोधक। विशिष्ट रोगजनक-मुक्त (SPF), विशिष्ट रोगजनक-प्रतिरोधी (SPR) एवं विशिष्ट रोगजनक-सहिष्णु (SPT) मछलियाँ। बेहतर जलजीव पालन

प्रणालियां (GAP), जोखिम विश्लेषण एवं महत्वपूर्ण नियंत्रण बिंदु (HACCP) तथा जैव-सुरक्षा के सिद्धांत। जूनोटिक रोग। रोग निदान के सिद्धांत–पारंपरिक, आणविक एवं एंटीबॉडी-आधारित निदान विधियाँ। त्वरित निदान विधियाँ। टीके। पोषण संबंधी कमी से होने वाले रोग।

7. **अंतर्देशीय मत्स्यिकी:** वैश्विक अंतर्देशीय मत्स्य उत्पादन की स्थिति। भारत के अंतर्देशीय खुले जल (open water) के मत्स्य संसाधन–नदियाँ, ज्वारनदमुख, जलाशय, झीलें, आर्द्रभूमियाँ आदि तथा उनकी स्थिति एवं मत्स्य उत्पादन की संभावनाएँ। भारत की प्रमुख नदीय एवं ज्वारनदमुखीय प्रणालियाँ तथा उनकी पारिस्थितिकी एवं मत्स्यिकी। प्रमुख जलाशयों एवं झीलों से संबंधित मत्स्यिकी। संस्कृति-आधारित मत्स्यिकी। बाढ़ग्रस्त मैदानी क्षेत्रों की प्रग्रहण मत्स्यिकी–स्थिति एवं संभावनाएँ। खारे पानी की प्रमुख झीलें/लैगून तथा उनकी मत्स्यिकी। उच्च ऊँचाई वाले क्षेत्रों में शीतजल मत्स्यिकी। मत्स्य नौकाएँ एवं मछली पकड़ने के (गेयर) उपकरण। महत्वपूर्ण जलीय पारिस्थितिक तंत्रों में मत्स्य जैव विविधता एवं उसका प्रबंधन, जिसमें संरक्षण के उपाय भी शामिल हैं। सैंचुरी एवं संरक्षित क्षेत्र।

8. **समुद्री मत्स्यिकी:** वैश्विक समुद्री मत्स्य उत्पादन–स्थिति एवं ट्रैंड। भारत के समुद्री संसाधन–ईईजेड, समुद्री तटरेखा, महाद्वीपीय शेल्फ, महाद्वीपीय ढलान आदि तथा उनकी मत्स्य उत्पादन क्षमता। भारत में समुद्री मत्स्य उत्पादन की स्थिति एवं ट्रैंड्स। समुद्री पर्यावरण का वर्गीकरण–पेलैजिक (जलमध्य), बेंथिक (तलस्थ), यूफोटिक (प्रकाशमय क्षेत्र), एफोटिक (अप्रकाशीय क्षेत्र) आदि। भारत के समुद्री मत्स्य संसाधन–फिनफिश, शैलफिश, समुद्री शैवाल तथा अन्य महत्वपूर्ण समूह। व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण प्रजातियों का वितरण एवं प्रचुरता। पारंपरिक, मोटर चालित एवं यंत्रीकृत मात्स्यिकी। भारत में समुद्री मत्स्य संसाधनों का संरक्षण एवं प्रबंधन। मत्स्यिकी पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। प्रग्रहण मात्स्यिकी में GIS एवं सुदूर संवेदन का उपयोग।

9. **जलीय पारिस्थितिकी:** पारिस्थितिकी एवं पारिस्थितिक तंत्र–संरचना एवं कार्य-कलाप। अंतर्देशीय जल के प्रकार, उनकी विशेषताएँ एवं वितरण; तालाब, झील एवं जलाशय; जलधाराएँ, नदियाँ एवं ज्वारनदमुख; स्थिरजलीय (लेंटिक) एवं प्रवाही (लोटिक) पर्यावरण की डायनेमिक्स। झीलें–उनकी उत्पत्ति एवं विविधता। जलीय पादप–विशेषताएँ, वर्गीकरण एवं क्षेत्रीय वितरण। समुद्री शैवाल एवं समुद्री घास। मैंग्रोव एवं लवणीय दलदल। प्लवक–प्लवकीय ऑर्गनिजम; प्लवक का वर्गीकरण; प्लवक का वितरण–पादप प्लवक एवं प्राणी प्लवक का भौगोलिक, ऊर्ध्वाधर, क्षैतिज एवं मौसमी वितरण। पादप एवं प्राणी प्लवक के प्रस्फुटन तथा रैड-टाइड–कारण एवं प्रभाव। तलजीवी (बेंथोस)–वर्गीकरण। पेरिफाइटन।

नेक्टन–संघटन, वितरण एवं संचरण। प्रवाही जलीय पर्यावरण–प्रवाही पर्यावरण का वर्गीकरण, जैविक दशाएँ एवं उत्पादकता। प्राथमिक उत्पादकता। पोषक तत्व चक्र–नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस चक्र। प्रदूषण–प्रकार, प्रभाव एवं सुधारात्मक उपाय। खाद्य श्रृंखला एवं फुड वैब। मीठे पानी एवं समुद्री पारिस्थितिक तंत्रों में उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक।

10. **मृदा एवं जल रसायन विज्ञान:** जल रसायन विज्ञान–मीठे पानी एवं समुद्री जल के गुण। अम्ल, क्षार, लवण, हाइड्रोजन आयन, pH एवं बफर की आधुनिक अवधारणा। जल गुणवत्ता के मानदंड–तापमान, पारदर्शिता, मटमैलेपन (टर्बिडिटी), **pH**, विद्युत चालकता, लवणता, क्लोरिनिटी, कुल ठोस पदार्थ, घुलनशील ऑक्सीजन, मुक्त कार्बन डाइऑक्साइड, कुल क्षारीयता, कुल कठोरता, कैल्शियम, मैग्नीशियम, अकार्बनिक नाइट्रोजन (अमोनियम एवं नाइट्रेट), फॉस्फोरस आदि। मृदा के भौतिक गुण। मृदा के प्रकार एवं उनका वितरण। मृदा-जल अंतःक्रियाएँ। मृदा रसायन विज्ञान–जैविक कार्बन, कार्बन-नाइट्रोजन अनुपात एवं मृदा उर्वरता। मृदा एवं जल के भौतिक तथा रासायनिक गुणों का निर्धारण। विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों में जलजीव पालन के लिए जल एवं मृदा की गुणवत्ता संबंधी आवश्यकताएँ तथा उनका प्रबंधन।

11. **फिनफिश और शैलफिश का वर्गिकी विज्ञान (Taxonomy):** वर्गिकी विज्ञान के सिद्धांत। नामावली एवं प्रकार। वर्गीकरण तथा पारस्परिक संबंध। आनुवंशिक एवं प्रजाति की पहचान के मानदंड। वर्गिकी की दृष्टि से महत्वपूर्ण मोरोलोजिकल, मोरोमैट्रिक एवं गणनात्मक (मेरिस्टिक) विशेषताएँ। अंतर्देशीय एवं समुद्री मछलियों के प्रमुख वर्गिकी समूह। व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण शैलफिश की वर्गिकी–क्रस्टेशियन (मीठे पानी के झींगे, झींगे, लॉब्स्टर एवं केकड़े), मोलस्क (द्विकपाटी, गैस्ट्रोपोड एवं सेफालोपोड)। अन्य व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण जलीय जीव। आधुनिक वर्गिकी उपकरणों का समावेशन–कैरियोटैक्सोनॉमी एवं डीएनए बारकोडिंग। मछलियों के परिरक्षण की विधियाँ।

12. **मत्स्य जीवविज्ञान:** महत्वपूर्ण मत्स्य समूहों की बाह्य एवं आंतरिक शरीर रचना का अध्ययन। ओरल क्षेत्र एवं उससे संबंधित संरचनाओं का अध्ययन। पाचन तंत्र एवं उससे संबंधित पाचक ग्रंथियाँ। व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण मछली प्रजातियों के भोजन एवं आहार संबंधी व्यवहार। आहारनाल की अंतर्वस्तु के गुणात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण की विधियाँ। प्रजनन जीवविज्ञान–परिपक्वता की अवस्थाएँ, गोनैड-सोमैटिक सूचकांक, भारात्मक सूचकांक, जनन क्षमता, लिंगानुपात एवं अंडोत्सर्जन। अंडे एवं लार्वा अवस्थाएँ तथा विकासात्मक जीवविज्ञान। प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष विधियों द्वारा आयु एवं वृद्धि का निर्धारण, लंबाई-भार संबंध। मछलियों का प्रवास–प्रकार एवं महत्व। टैगिंग एवं मार्किंग।

13. **मत्स्य नौकाएँ एवं मत्स्य पकड़ने के उपकरण:** पारंपरिक मत्स्य नौकाएँ। निर्माण, आकार-

आयाम, मत्स्य पकड़ने की प्रकृति तथा परिचालन की गहराई के आधार पर फिशिंग क्राफ्ट का वर्गीकरण। नौका निर्माण की सामग्री–निर्माण सामग्री का चयन। डेक पर लगाए जाने वाले उपकरण एवं फिटिंग। फिशिंग वैसल का रखरखाव। मछली पकड़ने के उपकरणों का मूल वर्गीकरण–मुख्य, सहायक एवं पूरक उपकरण। मछली पकड़ने के उपकरणों की सामग्री–प्राकृतिक एवं कृत्रिम। जाल बनाने की सामग्रियों के प्रकार एवं गुण। विभिन्न व्यावसायिक मछली पकड़ने के उपकरणों की संरचना एवं कार्यप्रणाली–ट्रॉलर, गिलनेट्टर, लाइनर एवं सीनर। मछली का पता लगाने वाले उपकरण–सोनार, इको-साउंडर, नेट-सोंड आदि। क्राफ्ट एवं मत्स्य पकड़ने के उपकरणों के निर्माण में प्रयुक्त सामग्रियों का संरक्षण।

14. **मात्स्यिकी प्रसंस्करण, मत्स्य उत्पाद एवं सह-उत्पाद:** मछली के प्रसंस्करण एवं परिरक्षण के सिद्धांत। पारंपरिक विधियों द्वारा मछली का प्रसंस्करण–नमकीन बनाना, उपचार (क्योरिंग), सुखाना, धूम्रीकरण एवं किण्वन। शीत एवं तापीय प्रसंस्करण के सिद्धांत एवं व्यवहारिक विधियाँ; शीत प्रसंस्करण की विधियाँ–बर्फ द्वारा संरक्षण, शीतलन एवं हिमकरण; तापीय प्रसंस्करण–डिब्बाबंदी। फिश हैम एवं सॉसेज। मूल्यवर्धित उत्पाद; पकाने के लिए तैयार एवं खाने के लिए तैयार मत्स्य उत्पाद; मछली एवं झींगा अचार, फिश केक, फिश फिंगर, फिश कटलेट, फिश वेफर, फिश सूप पाउडर तथा अन्य उत्पाद। मछली प्रोटीन सांद्र एवं मत्स्य हाइड्रोलाइसेट। विभिन्न सह-उत्पादों का उत्पादन एवं उपयोग, जिनमें काइटिन एवं काइटोसान, फिश माव्स एवं आइसिंग्लास, मत्स्य कोलेजन, मत्स्य जिलेटिन, पर्ल एसेंस, शार्क के पंखों की किरणें, बीच-डी-मेर आदि शामिल हैं। पैकेजिंग एवं भंडारण। मछली एवं मत्स्य उत्पादों में होने वाले विभिन्न प्रकार के खराब होने की प्रक्रियाएँ तथा गुणवत्ता मानक। सुरक्षित उत्पादन के लिए HACCP। समुद्री शैवाल एवं अन्य जलीय स्रोतों से न्यूट्रास्यूटिकल्स का उत्पादन।

15. **मात्स्यिकी अर्थशास्त्र, प्रसार, नीति, विपणन एवं ट्रेड:** अर्थशास्त्र की मूलभूत पारिभाषिक शब्दावली। आर्थिक विकास में मत्स्य क्षेत्र का योगदान। उत्पादन संबंधी अर्थशास्त्र। मत्स्य विकास में मत्स्य प्रसार कार्यों की भूमिका। प्रसार की विधियाँ। मत्स्य सहकारिताएँ, गैर-सरकारी संगठन (NGOs), स्वयं सहायता समूह (SHGs) एवं मत्स्य किसान उत्पादक संगठन (FFPOs)। मत्स्यिकी का सह-प्रबंधन। मत्स्य अनुसंधान एवं विकास से संबंधित केंद्रीय एवं राज्य स्तरीय संगठन। केंद्र एवं राज्य सरकारों की प्रमुख विकासात्मक योजनाएँ। मत्स्य नीतियाँ। मत्स्य क्षेत्र के संवर्धन के लिए राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय एजेंसियाँ/संगठन। बाजार की गतिशीलता। मत्स्य बाजार एवं विपणन चैनल। मछलियों का परिवहन एवं शीत शृंखला। मछली एवं मत्स्य उत्पादों का निर्यात।

मुख्य परीक्षा (प्रश्नपत्र-II) का पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(डी) फील्ड/फार्म तकनीशियन एवं प्रयोगशाला तकनीशियन (गृह विज्ञान/सामुदायिक विज्ञान)

1. राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में कृषि का महत्व; फसल उत्पादन के मूल सिद्धांत; धान, गेहूँ, चना, अरहर, गन्ना, मूंगफली, टमाटर और आम की खेती। भारत की प्रमुख मृदाएँ; NPK की भूमिका और उनकी कमी के लक्षण। कोशिकांगों की सामान्य संरचना एवं कार्य; समसूत्री एवं अर्धसूत्री विभाजन; मेंडेलियन आनुवंशिकी। वृद्धि, विकास, प्रकाश-संश्लेषण, श्वसन और वाष्पोत्सर्जन का प्रारंभिक ज्ञान; आर्थिक वनस्पति विज्ञान के तत्व। कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्ल, एंजाइम और विटामिन की सामान्य संरचना एवं कार्य। धान, गेहूँ, कपास, चना और गन्ने के प्रमुख कीट एवं रोग तथा उनका प्रबंधन। जैविक खेती; जैव-उर्वरक; जैव-कीटनाशक। पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी; पारजीनी फसलें। प्राकृतिक संसाधन: वन, जल, खनिज, खाद्य, ऊर्जा और भूमि संसाधन। पारिस्थितिक तंत्र। जैव विविधता एवं इसका संरक्षण। पर्यावरण प्रदूषण। पर्यावरणीय नैतिकता। भारत में महत्वपूर्ण ग्रामीण विकास कार्यक्रम; भारत में कृषि अनुसंधान, शिक्षा एवं विस्तार का संगठनात्मक ढाँचा। सांख्यिकी के मूल तत्व।

2. मानव पोषण के तत्व: खाद्य समूह तथा प्रत्येक समूह द्वारा आहार में प्रदान किए जाने वाले पोषक तत्व; खाद्य पदार्थों की संरचना एवं पोषण मूल्य; खाद्य प्रसंस्करण एवं परिरक्षण; भोजन आयोजन अर्थात् विभिन्न आयु-वर्गों तथा जीवन के विभिन्न चरणों में सामान्य व्यक्तियों के लिए भोजन आयोजन के सिद्धांत; आहार चिकित्सा; संस्थागत खाद्य प्रबंधन; सामुदायिक पोषण एवं स्वास्थ्य; भारत में खाद्य संबंधी कानून, नीतियाँ एवं कार्यक्रम; जैविक एवं आनुवंशिक रूप से संशोधित खाद्य पदार्थ।

3. बाल/मानव विकास का परिचय-अर्थ, संकल्पना एवं सिद्धांत; प्रसवपूर्व विकास (गर्भाधान से शिशु के जन्म तक); नवजात शिशु की देखभाल; माता की प्रसवपूर्व एवं प्रसवोत्तर देखभाल; प्रारंभिक एवं उत्तर बाल्यावस्था में बालक का विकास; प्रारंभिक बाल्यावस्था शिक्षा; किशोरावस्था; साथियों एवं परिवार के साथ विकास और संबंध; विवाह एवं पारिवारिक गतिशीलता; पारिवारिक जीवन-चक्र का अर्थ एवं परिभाषा; भारत में परिवार

कल्याण कार्यक्रम; सामुदायिक शिक्षा; बाल अध्ययन की विधियाँ; पूर्व-विद्यालय/क्रेच में सहभागिता।

4. प्रबंधन की संकल्पना एवं सिद्धांत, प्रबंधन प्रक्रिया, कार्य, कार्य वातावरण, कार्य सरलीकरण, आवास की मूलभूत जानकारी, अभिकल्पना एवं गृह साज-सज्जा के सिद्धांत-सजावटी वस्तुओं, उपकरणों, फर्नीचर, चित्रों का चयन, देखभाल एवं रखरखाव, पारिवारिक वित्त/अर्थशास्त्र एवं उपभोक्ता शिक्षा। विशेष आवश्यकताओं के लिए कार्यात्मक आंतरिक सज्जा।

5. वस्त्र निर्माण का परिचय- सिलाई मशीन, उसके भाग एवं उपयोग, लेआउट के लिए कपड़े की तैयारी, वस्त्र रेशे-वर्गीकरण, प्रसंस्करण/निर्माण विधि, परिवार के सदस्यों की वस्त्र संबंधी आवश्यकताएँ, घरेलू वस्त्र एवं उपभोक्ता, बुनाई एवं होजरी, भारत के पारंपरिक वस्त्र एवं कढ़ाई, वस्त्रों की देखभाल एवं वस्त्र परिष्करण, रंगाई एवं छपाई। जैविक रंग।

6. गृह विज्ञान शिक्षा का परिचय, संचार एवं प्रसार की विधियाँ, कार्यक्रम नियोजन एवं मूल्यांकन, उद्यमिता शिक्षा, प्रक्षेपित एवं अप्रक्षेपित सहायक सामग्री (श्रव्य-दृश्य साधन), भारत में ग्रामीण विकास कार्यक्रम। महिलाओं का सशक्तीकरण।

मुख्य परीक्षा (प्रश्नपत्र-II) का पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(ई) वर्कशॉप स्टाफ (सिविल इंजीनियरिंग)

1. अभियांत्रिकी गणित :

मैट्रिक्स सिद्धांत, आइगेन मान एवं आइगेन सदिश, रैखिक समीकरण निकाय, अरेखीय बीजीय समीकरणों एवं अवकल समीकरणों के समाधान के लिए संख्यात्मक विधियां, समाकलन गणित, आंशिक अवकलज, उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ, रेखा, पृष्ठ तथा आयतन समाकल। फूरियर श्रेणी, रैखिक, अरेखीय तथा आंशिक अवकल समीकरण, प्रारंभिक एवं परिसीमा मान समस्याएं, सम्मिश्र चर, टेलर एवं लॉरेंट श्रेणी, अवशेष प्रमेय, प्रायिकता एवं सांख्यिकी के मूल तत्व, प्रतिचयन प्रमेय, यादृच्छिक चर, प्रसामान्य एवं प्वासों बंटन, सहसंबंध एवं समाश्रयण विश्लेषण।

2. भवन निर्माण सामग्री :

पत्थर, चूना, कांच, प्लास्टिक, इस्पात, एफआरपी, सिरैमिक, ऐलुमिनियम, उड़न राख, मूल अपमिश्रक, प्रकाष्ठ, ईंटें एवं मिलावा: वर्गीकरण, गुणधर्म तथा चयन मानदंड; सीमेंट: प्रकार, संघटन, गुणधर्म, उपयोग, विनिर्देश एवं विभिन्न परीक्षण; चूना एवं सीमेंट गारा तथा कंक्रीट: गुणधर्म एवं विभिन्न परीक्षण; कंक्रीट मिश्रणों का डिजाइन: मिलावे का समानुपातन एवं मिश्रण डिजाइन की विधियां।

3. ठोस यांत्रिकी :

प्रत्यास्थ स्थिरांक, प्रतिबल, समतल प्रतिबल, विकृति, समतल विकृति, प्रतिबल एवं विकृति का मोहर वृत्त, विफलता के प्रत्यास्थ सिद्धांत, मुख्य प्रतिबल, बंकन, अपरूपण तथा मरोड़।

4. संरचनात्मक विश्लेषण :

सामग्री सामर्थ्य के मूल सिद्धांत, प्रतिबलों एवं विकृतियों के प्रकार, बंकन आघूर्ण एवं अपरूपण बल, बंकन एवं अपरूपण प्रतिबलों की संकल्पना; निर्धार्य एवं अनिर्धार्य संरचनाओं का विश्लेषण; कैंचियां, धरनें, समतल ढांचे; चल भार, प्रभाव रेखाएं, एकांक भार विधि तथा अन्य विधियां; एकल स्वातंत्र्य कोटि एवं बहु स्वातंत्र्य कोटि निकाय के मुक्त तथा प्रणोदित कंपन; निलंबित केबल; कंप्यूटर सहायित डिजाइन की

संकल्पनाएं एवं उपयोग।

5. इस्पात संरचनाओं का डिजाइन :

कार्यकारी प्रतिबल विधियों के सिद्धांत, तनन एवं संपीड़न अवयवों का डिजाइन, धरनों एवं धरन-स्तंभ संयोजनों का डिजाइन, निर्मित खंड, गर्डर, औद्योगिक छतें, चरम भार डिजाइन के सिद्धांत।

6. कंक्रीट एवं चिनाई संरचनाओं का डिजाइन :

बंकन, अपरूपण, अक्षीय संपीड़न एवं संयुक्त बलों के लिए सीमा अवस्था डिजाइन; धरनों, स्लैब, सरदल, नींव, प्रतिधारक दीवारों, टैंकों तथा सीढ़ियों का डिजाइन; सामग्री एवं विधियों सहित पूर्व-प्रतिबलित कंक्रीट डिजाइन के सिद्धांत; संरचनाओं का भूकंप रोधी डिजाइन; चिनाई संरचना का डिजाइन।

7. निर्माण पद्धति, आयोजना एवं प्रबंधन :

निर्माण - आयोजना, उपकरण, स्थल अन्वेषण एवं प्रबंधन, जिसमें विभिन्न प्रकार के कार्यों के लिए नवीनतम परियोजना प्रबंधन उपकरणों तथा नेटवर्क विश्लेषण के साथ प्राक्कलन शामिल है; विभिन्न प्रकार के कार्यों की दरों का विश्लेषण; निविदा प्रक्रिया एवं संविदा प्रबंधन, गुणवत्ता नियंत्रण, उत्पादकता, प्रचालन लागत; भूमि अर्जन; श्रमिक सुरक्षा एवं कल्याण।

8. तरलों का प्रवाह, हाइड्रोलिक मशीनें एवं जल विद्युत:

- **तरल यांत्रिकी, विवृत चैनल प्रवाह, पाइप प्रवाह:**
- तरल के गुणधर्म; विमीय विश्लेषण एवं प्रतिरूपण; तरल गतिकी जिसमें प्रवाह शुद्धगतिकी एवं मापन शामिल हैं; प्रवाह जाल; श्यानता, बाउंड्री लेयर एवं नियंत्रण, कर्षण, उत्थापन, विवृत चैनल प्रवाह के सिद्धांत, प्रवाह नियंत्रण। हाइड्रोलिक उछाल; सर्ज; पाइप जाल।
- हाइड्रॉलिक मशीनें एवं जल विद्युत -
  विभिन्न पंप, वायु पात्र, हाइड्रोलिक टरबाइन - प्रकार, वर्गीकरण एवं निष्पादन मापदंड; विद्युत गृह - वर्गीकरण एवं विन्यास, भंडारण, सरोवरण, आपूर्ति नियंत्रण।

9. जलविज्ञान एवं जल संसाधन अभियांत्रिकी:

जलवैज्ञानिक चक्र, भौम जल जलविज्ञान, कूप जलविज्ञान एवं संबंधित आंकड़ा विश्लेषण; जलधाराएं एवं उनका मापन; नदी आकारिकी; बाढ़, सूखा एवं उनका प्रबंधन; जलाशयों की क्षमता।

जल संसाधन अभियांत्रिकी: जल के बहुउद्देशीय उपयोग, नदी बेसिन एवं उनकी

क्षमता; सिंचाई प्रणालियां, जल मांग आकलन; संसाधन - भंडारण एवं उनकी प्राप्ति; जलाक्रांति, नहर एवं जल निकासी डिजाइन, गुरुत्व बांध, प्रपात, वियर, ऊर्जा क्षयक, बराज, वितरण कार्य, पार-निकास संरचनाएं एवं शीर्ष कार्य तथा उनका डिजाइन; नहर डिजाइन, निर्माण एवं अनुरक्षण की संकल्पनाएं; रिवर ट्रेनिंग, वर्षा का मापन एवं विश्लेषण।

10. पर्यावरण अभियांत्रिकी:

- **जल आपूर्ति अभियांत्रिकी :**
  जल के स्रोत, आकलन, गुणवत्ता मानक एवं परीक्षण तथा उनका उपचार; ग्रामीण, संस्थागत एवं औद्योगिक जल आपूर्ति; जल के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक अभिलक्षण तथा स्रोत, जल में प्रदूषक एवं इसके प्रभाव, जल मांग का आकलन; पेयजल मानक, जल उपचार संयंत्र, जल वितरण तंत्र।
- **अपशिष्ट जल अभियांत्रिकी :**
  घरेलू अपशिष्ट जल, मलजल संग्रहण एवं निपटान की आयोजना तथा डिजाइन; प्लंबिंग प्रणालियां। मलव्ययन प्रणाली के घटक एवं विन्यास; घरेलू अपशिष्ट जल निपटान प्रणाली की आयोजना तथा डिजाइन; उपचार, निपटान तथा उपचारित बहिःस्राव के पुनरुपयोग सहित स्लज प्रबंधन; संस्थागत एवं औद्योगिक मलजल प्रबंधन सहित औद्योगिक अपशिष्ट जल तथा बहिःस्राव उपचार संयंत्र।
- **ठोस अपशिष्ट प्रबंधन :**
  ठोस अपशिष्टों के स्रोत एवं वर्गीकरण तथा इसकी प्रबंधन प्रणाली की आयोजना एवं डिजाइन; निपटान प्रणाली, अपशिष्टों के लाभकारी पहलू तथा सिविल अभियंताओं द्वारा उपयोग।
- **वायु, ध्वनि प्रदूषण एवं पारिस्थितिकी :**
- संकल्पनाएं एवं सामान्य पद्धति।

11. भू-तकनीकी अभियांत्रिकी एवं नींव अभियांत्रिकी:

- **भू-तकनीकी अभियांत्रिकी :** मृदा अन्वेषण - आयोजना एवं विधियां, मृदा के गुणधर्म, वर्गीकरण, विभिन्न परीक्षण एवं अंतर्संबंध; पारगम्यता एवं रिसाव, संपीड्यता, समेकन तथा अपरूपण प्रतिरोध, मृदा दाब सिद्धांत एवं मृदा में प्रतिबल वितरण; भू-संश्लिष्टों के गुणधर्म एवं उपयोग।
- **नींव अभियांत्रिकी :** नींव के प्रकार एवं चयन मानदंड, धारण क्षमता, निषदन (सेटलमेंट) विश्लेषण, उथली एवं गहरी नींवों का डिजाइन तथा परीक्षण; ढलान स्थायित्व विश्लेषण, मृदा तटबंध, बांध एवं मृदा प्रतिधारक संरचनाएं: प्रकार,

विश्लेषण एवं डिजाइन, भूमि संशोधन के सिद्धांत।

12. सर्वेक्षण एवं भूविज्ञान :

- **सर्वेक्षण:** सर्वेक्षणों का वर्गीकरण, विभिन्न पद्धतियां, दूरियों, उन्नयन एवं दिशाओं के मापन के उपकरण तथा विश्लेषण; क्षेत्र खगोलिकी, वैश्विक स्थान-निर्धारण प्रणाली; मानचित्र निर्माण; फोटोग्राममिति; सुदूर संवेदन संकल्पनाएं; पुलियों, नहरों, पुलों, सड़क/रेलवे संरेखण एवं भवनों के लिए सर्वेक्षण विन्यास, वक्रों का स्थापन।
- **भूविज्ञान:** अभियांत्रिकी भूविज्ञान का मूल ज्ञान एवं परियोजनाओं में इसका अनुप्रयोग।

13. परिवहन अभियांत्रिकी :

राजमार्ग - आयोजना एवं निर्माण पद्धति, संरेखण तथा ज्यामितीय डिजाइन; यातायात सर्वेक्षण एवं नियंत्रण; नम्य तथा दृढ़ पेवमेंट डिजाइन के सिद्धांत।

सुरंगन - संरेखण, निर्माण की विधियां, मलबा निपटान, जल निकासी, प्रदीपन एवं संवातन।

रेलवे प्रणालियां - शब्दावली, आयोजना, डिजाइन एवं रखरखाव पद्धतियां; रेलपथ आधुनिकीकरण।

पोताश्रय - शब्दावली, विन्यास एवं आयोजना।

विमानपत्तन - विन्यास, आयोजना एवं डिजाइन।

14. सिविल अभियांत्रिकी में उभरती प्रौद्योगिकियां एवं डिजिटल उपकरण:

- भवन सूचना प्रतिरूपण (BIM) के मूलभूत सिद्धांत तथा डिजाइन एवं निष्पादन में इसके अनुप्रयोग।
- भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) तथा कृषि अवसंरचना के नियोजन एवं निगरानी में इसकी भूमिका।
- भूमि सर्वेक्षण, निर्माण निगरानी तथा मानचित्रण के लिए ड्रोन एवं UAVs का उपयोग।
- सिविल अवसंरचना में स्मार्ट सेंसर्स तथा इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) का परिचय (उदाहरणार्थ, संरचनात्मक स्थिति की निगरानी)।
- निर्माण में 3D प्रिंटिंग के मूलभूत सिद्धांत - ग्रामीण/कृषि अवसंरचना में संभावित अनुप्रयोग।
- निर्माण प्रशिक्षण एवं सुरक्षा हेतु ऑगमेंटेड रियलिटी (AR) / वर्चुअल रियलिटी

(VR) का उपयोग।

- सिविल परियोजना प्रबंधन में डिजिटल ट्विन्स एवं स्वचालन के बारे में जागरूकता।

15. संधारणीयता एवं हरित अवसंरचना:

- हरित भवन संकल्पनाओं एवं प्रमाणनों (उदाहरणार्थ, GRIHA, LEED) के सिद्धांत।
- पुनर्चक्रित एवं पर्यावरण-अनुकूल निर्माण सामग्रियों (उदाहरणार्थ, फ्लाई ऐश ईंटें, जीजीबीएस) का उपयोग।
- वर्षा जल संचयन प्रणालियां तथा संस्थागत परिसरों एवं प्रक्षेत्रों के लिए उनका डिजाइन।
- अपरदन नियंत्रण एवं ढलान स्थिरीकरण के लिए जैव-अभियांत्रिकी तकनीकें।
- कृषि संदर्भों में जलवायु-सहिष्णु अवसंरचना का डिजाइन एवं कार्यान्वयन।
- ऊर्जा-दक्ष भवन डिजाइन तथा निष्क्रिय शीतलन तकनीकें।

16. कृषि संरचनाएं एवं ग्रामीण अवसंरचना (भाकृअनुप तथा केवीके प्रणालियों हेतु विशिष्ट):

- प्रक्षेत्र सड़कों, गोदामों, ग्रामीण आवास, पशुशालाओं आदि का डिजाइन एवं विन्यास।
- अनाज भंडारण संरचनाओं का मूल ज्ञान - गोदाम, साइलो, कैप भंडारण।
- प्रक्षेत्र तालाबों, रोक बांधों, रिचार्ज पिट्स का डिजाइन एवं निर्माण।
- पॉलीहाउस एवं ग्रीनहाउस निर्माण तकनीकें।
- कृषि विज्ञान केंद्रों (केवीके) तथा अनुसंधान केंद्रों हेतु स्थल चयन एवं विकास।
- दूरस्थ कृषि अवसंरचना हेतु पूर्वनिर्मित संरचनाओं का उपयोग।

मुख्य परीक्षा (प्रश्न-पत्र-II) का पाठ्यक्रम

क्रियात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(एफ) वर्कशॉप स्टाफ (कृषि इंजीनियरिंग)

1. प्राथमिक सांख्यिकी एवं प्रायिकता का सिद्धांत; अवकल एवं समाकलन कलन; रैखिक बीजगणित एवं फूरियर श्रेणी; अवकल समीकरण; सदिश बीजगणित एवं सदिश कलन; प्राथमिक संख्यात्मक विश्लेषण।

2. विद्युत मोटर: प्रकार, कार्य-निष्पादन, चयन, स्थापना एवं रखरखाव; मापन यंत्र; कंप्यूटर की मूलभूत जानकारी; विद्युत शक्ति का वितरण।

3. ऊष्मागतिकी के सिद्धांत; द्रव यांत्रिकी; मशीनों का सिद्धांत।

4. मृदा यांत्रिकी; मृदा वर्गीकरण; मृदा का संपीड़न एवं अपरूपण सामर्थ्य; इंजीनियरिंग यांत्रिकी; पदार्थों की सामर्थ्य।

5. भारतीय कृषि की उत्पादकता एवं लाभप्रदता बढ़ाने में कृषि उपकरणों का महत्व तथा कृषि यंत्रीकरण की भूमिका; बलों का विश्लेषण; कृषि मशीनरी एवं शक्ति इकाइयों का अभिकल्पन एवं उत्पादन; भूपरिष्करण एवं कर्षण संक्रियाओं की यांत्रिकी; कृषि मशीनों एवं उपकरणों की मरम्मत एवं अनुरक्षण; कृषि इंजन, ट्रैक्टर एवं पावर टिलर; ट्रैक्टर की स्थिरता एवं प्रचालक की सुविधा; प्रक्षेत्र क्षमता एवं लागत विश्लेषण; परीक्षण संहिताएँ एवं परीक्षण प्रक्रियाएँ; सुरक्षा एवं श्रमदक्षता के सिद्धांत। आर्थिक विकास में ऊर्जा की भूमिका; सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा एवं जैव-ऊर्जा; बायोगैस संयंत्र एवं गैसीफायर; जैव-भार से जैव-ईंधनों का उत्पादन; जैव-भार का संग्रहण, अभिलक्षणन एवं भंडारण; सौर कुकर एवं सौर प्रशीतक।

6. जैविक पदार्थों के जैव-रासायनिक एवं अभियांत्रिक गुणधर्म; कच्चे एवं तैयार उत्पादों का गुणवत्ता नियंत्रण एवं सुरक्षा। कृषि उपज एवं उप-उत्पादों के शुष्कन, पिसाई, पृथक्करण एवं भंडारण के सिद्धांत, पद्धतियाँ एवं उपकरण; सामग्री प्रबंधन उपकरण एवं संक्रियाएँ; कृषि परिसर की आयोजना; तापन एवं शीतलन भार की गणना; बीज प्रसंस्करण की पद्धतियाँ एवं उपकरण; खाद्य परिरक्षण की विधियाँ एवं उत्पाद विकास; प्रशीतन एवं वातानुकूलन; शीतागार; अपशिष्ट प्रबंधन; खाद्य प्रसंस्करण संयंत्रों का लागत विश्लेषण एवं अभिन्यास; साध्यता प्रतिवेदन।

7. सर्वेक्षण एवं समतलन (सर्वेइंग एंड लेवलिंग); जलविज्ञान (हाइड्रोलॉजी); भारत में जल संसाधन; जल उपयोग दक्षता; सिंचाई प्रणालियाँ एवं उपकरण; जल संवहन एवं संबंधित दक्षता; मृदा-पादप-जल संबंध; वाष्पीकरण का आकलन एवं फसलों की जल आवश्यकताओं का निर्धारण; जल संचयन एवं उपयोग; कृषि फार्म तालाब एवं जलाशय; कमांड क्षेत्र विकास; भूमि उपयोग क्षमता वर्गीकरण; भूजल विकास; कुएँ एवं पम्पिंग उपकरण; मृदा अपरदन एवं उसका नियंत्रण; भूमि का आकार निर्धारण एवं समतलीकरण के उपकरण तथा पद्धतियाँ; जल-संरचनाएँ (हाइड्रोलिक संरचनाएं); सिंचित एवं आर्द्र क्षेत्रों में जल निकास; लवण संतुलन तथा लवणीय एवं क्षारीय मृदाओं का सुधार।

मुख्य परीक्षा (प्रश्न-पत्र-II) का पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(जी) वर्कशॉप स्टाफ (इलेक्ट्रिक इंजीनियरिंग)

1. अभियांत्रिकी गणित

आव्यूह सिद्धांत, अभिलाक्षणिक मान एवं अभिलाक्षणिक सदिश (आइगेनवैल्यू और आइगेनवेक्टर), रैखिक समीकरणों का निकाय, अरैखिक बीजगणितीय समीकरणों एवं अवकल समीकरणों के हल की संख्यात्मक विधियाँ, समाकलन कलन, आंशिक अवकलज, उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ, रेखा समाकल, पृष्ठ समाकल एवं आयतन समाकल। फूरियर श्रेणी, रैखिक, अरैखिक एवं आंशिक अवकल समीकरण, प्रारंभिक एवं परिसीमा मान समस्याएँ, सम्मिश्र चर, टेलर एवं लॉरेंट श्रेणियाँ, अवशेष प्रमेय, प्रायिकता एवं सांख्यिकी के मूलभूत सिद्धांत, प्रतिचयन प्रमेय, यादृच्छिक चर, सामान्य एवं पॉइसन, सहसंबंध एवं प्रतिगमन विश्लेषण।

2. विद्युत सामग्री

विद्युत अभियांत्रिकी सामग्री; क्रिस्टल संरचनाएँ एवं दोष; सिरेमिक पदार्थ; विद्युतरोधी पदार्थ; चुंबकीय पदार्थों के मूलभूत सिद्धांत, गुणधर्म एवं अनुप्रयोग; फेराइट, लौह-चुंबकीय पदार्थ एवं घटक; ठोस अवस्था भौतिकी के मूलभूत सिद्धांत; चालक पदार्थ; प्रकाशीय चालकता (फोटोकंडक्टिविटी); नैनो पदार्थों एवं अतिचालकों (सुपरकंडक्टर) के मूलभूत सिद्धांत।

3. विद्युत परिपथ एवं क्षेत्र

परिपथ अवयव; नेटवर्क ग्राफ; केसीएल, केवीएल; नोड एवं मेश विश्लेषण; आदर्श धारा एवं वोल्टता स्रोत; थेवेनिन, नॉर्टन, अध्यारोपण एवं अधिकतम शक्ति हस्तांतरण प्रमेय; डीसी एवं एसी नेटवर्क की क्षणिक अनुक्रिया; ज्यावक्रीय स्थायी-अवस्था विश्लेषण; फिल्टर की मूलभूत अवधारणाएँ; द्वि-पोर्ट नेटवर्क; त्रि-कला परिपथ; चुंबकीय रूप से युग्मित परिपथ; गाउस प्रमेय; बिंदु, रेखा, समतल एवं गोलाकार आवेश वितरणों के कारण विद्युत क्षेत्र एवं विद्युत विभव; एम्पियर एवं बायो-सावर्ट के नियम; प्रेरकत्व; परावैद्युत पदार्थ; धारिता; मैक्सवेल के समीकरण।

4. विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक मापन:

मापन के सिद्धांत, यथार्थता, परिशुद्धता एवं मानक; ब्रिज एवं विभवमापी; चल कुंडली, चल लौह, डायनेमोमीटर एवं प्रेरण प्रकार के उपकरण; वोल्टेज, विद्युत धारा, शक्ति, ऊर्जा एवं शक्ति गुणांक

का मापन; उपकरण ट्रांसफॉर्मर; डिजिटल वोल्टमीटर एवं मल्टीमीटर; कला, समय एवं आवृत्ति का मापन; क्यू-मीटर; दोलनदर्शी (ऑसिलोस्कोप); विभवमापीय अभिलेखित्र; त्रुटि विश्लेषण; सेंसर के मूल सिद्धांत; ट्रांसड्यूसर; डेटा अधिग्रहण प्रणालियों के मूल सिद्धांत।

5. कंप्यूटर के मूलभूत सिद्धांत:

संख्या पद्धतियाँ, बूलियन बीजगणित, अंकगणितीय फलन, मूलभूत कंप्यूटर संरचना, केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई, आई/ओ एवं मेमोरी का संगठन; परिधीय उपकरण; डेटा निरूपण एवं प्रोग्रामिंग; ऑपरेटिंग सिस्टम एवं नेटवर्किंग के मूलभूत सिद्धांत; आभासी मेमोरी; फाइल प्रणालियाँ; प्रोग्रामिंग भाषाओं के तत्व एवं उनके विशिष्ट उदाहरण।

6. मूलभूत इलेक्ट्रॉनिक्स अभियांत्रिकी:

अर्धचालक डायोड एवं ट्रांजिस्टर के मूलभूत सिद्धांत तथा उनकी विशेषताएँ; जंक्शन एवं फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर (बीजेटी, एफईटी एवं मॉसफेट्स); विभिन्न प्रकार के ट्रांजिस्टर प्रवर्धक, तुल्य परिपथ एवं आवृत्ति अनुक्रिया; दोलित्र एवं अन्य परिपथ; फीडबैक प्रवर्धक।

7. एनालॉग एवं डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स:

प्रचालनात्मक प्रवर्धक–विशेषताएँ एवं अनुप्रयोग; कॉम्बिनेशनल और सीक्वेंशियल लॉजिक सर्किट; मल्टीप्लेक्सर; मल्टीवाइब्रेटर; सैंपल एंड होल्ड सर्किट; ए/डी और डी/ए कन्वर्टर; फिल्टर परिपथों के मूलभूत सिद्धांत एवं अनुप्रयोग; सरल सक्रिय फिल्टर; माइक्रोप्रोसेसर के मूलभूत सिद्धांत–इंटरफेस एवं अनुप्रयोग; लीनियर इंटीग्रेटेड सर्किट के मूलभूत सिद्धांत; एनालॉग संचार के मूलभूत सिद्धांत; मॉडुलन एवं विमॉडुलन; शोर एवं बैंडविड्थ; ट्रांसमीटर एवं रिसीवर; सिग्नल-टू-नॉइज़ अनुपात; डिजिटल संचार के मूलभूत सिद्धांत; सैंपलिंग, क्वांटाइज़िंग एवं कोडिंग; आवृत्ति एवं टाइम डोमेन मल्टीप्लेक्सिंग; पावर लाइन कैरियर कम्युनिकेशन सिस्टम।

8. सिस्टम एवं सिग्नल प्रोसेसिंग:

सतत एवं विविक्त-समय संकेतों का निरूपण; स्थानांतरण एवं स्केलिंग संक्रियाएँ; रैखिक, समय-अपरिवर्तनीय एवं कारणिक प्रणालियाँ; सतत आवर्ती संकेतों का फूरियर श्रेणी निरूपण; सैंपलिंग प्रमेय; फूरियर एवं लाप्लास रूपांतर; जेड रूपांतर; विविक्त फूरियर रूपांतर; एफएफटी; रैखिक कनवल्शन; विविक्त कोसाइन रूपांतर; एफआईआर फिल्टर; आईआईआर फिल्टर; द्विरैखिक रूपांतरण।

9. नियंत्रण प्रणालियाँ:

फीडबैक के सिद्धांत; अंतरण फलन; ब्लॉक आरेख एवं संकेत प्रवाह आरेख; स्थायी-अवस्था त्रुटियाँ; रूपांतर एवं उनके अनुप्रयोग; राउथ-हर्विट्ज़ कसौटी; न्यक्विस्ट तकनीकें; बोडे आलेख; मूल बिंदुपथ; लैग, लीड एवं लीड-लैग प्रतिपूर्ति; स्थिरता विश्लेषण; क्षणिक एवं आवृत्ति अनुक्रिया विश्लेषण; अवस्था-अंतराल मॉडल; अवस्था संक्रमण मैट्रिक्स; नियंत्रणीयता एवं प्रेक्षणीयता; रैखिक अवस्था चर फीडबैक; पीआईडी एवं औद्योगिक नियंत्रक।

10. विद्युत मशीनें:

सिंगल-फेज़ ट्रांसफॉर्मर, थ्री-फेज़ ट्रांसफॉर्मर - कनेक्शन, पैरेलल ऑपरेशन; ऑटो-ट्रांसफॉर्मर; ऊर्जा रूपांतरण के सिद्धांत; डीसी मशीनें–प्रकार, वाइंडिंग, जनित्र की विशेषताएँ, आर्मेचर प्रतिक्रिया एवं कम्यूटेशन, मोटरों का प्रारंभन एवं गति नियंत्रण; प्रेरण मोटर–सिद्धांत, प्रकार, निष्पादन विशेषताएँ, प्रारंभन एवं गति नियंत्रण; तुल्यकालिक मशीनें–निष्पादन, विनियमन, जनित्रों का समानांतर प्रचालन, मोटर का प्रारंभन, विशेषताएँ एवं अनुप्रयोग; सर्वो मोटर एवं स्टेपर मोटर।

11. शक्ति प्रणालियाँ:

विद्युत उत्पादन की मूलभूत अवधारणाएँ; भाप, गैस एवं जल टर्बाइन; पारेषण लाइन के मॉडल एवं निष्पादन; केबल का निष्पादन; विद्युतरोधन; कोरोना एवं रेडियो व्यतिकरण; शक्ति गुणांक सुधार; सममित घटक; दोष विश्लेषण; सुरक्षा प्रणालियों के सिद्धांत; सॉलिड स्टेट रिले एवं डिजिटल सुरक्षा के मूलभूत सिद्धांत; सर्किट ब्रेकर; रेडियल एवं रिंग-मेन वितरण प्रणालियाँ; विद्युत शक्ति प्रणालियों का मैट्रिक्स निरूपण; लोड फ्लो विश्लेषण; वोल्टेज नियंत्रण एवं आर्थिक प्रचालन; प्रणाली स्थिरता की अवधारणाएँ; स्विंग वक्र एवं समान क्षेत्रफल कसौटी; एचवीडीसी पारेषण एवं फैक्ट्स कॉन्सेप्ट; पावर सिस्टम डायनामिक्स के कॉन्सेप्ट, डिस्ट्रीब्यूटेड जनरेशन; सौर एवं पवन ऊर्जा; स्मार्ट ग्रिड की अवधारणाएँ; पर्यावरणीय प्रभाव; विद्युत शक्ति अर्थशास्त्र के मूलभूत सिद्धांत।

12. पावर इलेक्ट्रॉनिक्स एवं ड्राइव:

अर्धचालक (सेमीकंडक्टर) पावर डायोड, ट्रांजिस्टर, थाइरिस्टर, ट्रायक, जीटीओ, एमओएसएफईटी एवं आईजीबीटी–स्थैतिक विशेषताएँ एवं कार्यप्रणाली के सिद्धांत; ट्रिगरिंग परिपथ; कला-नियंत्रित दिष्टकारी; ब्रिज कन्वर्टर–पूर्णतः नियंत्रित एवं अर्ध-नियंत्रित; चॉपर एवं इन्वर्टर के सिद्धांत; समायोज्य गति वाली डीसी एवं एसी ड्राइव के मूलभूत सिद्धांत; डीसी-डीसी स्विच्ड मोड कन्वर्टर; डीसी-एसी स्विच्ड मोड कन्वर्टर; अनुनादी कन्वर्टर; उच्च आवृत्ति प्रेरक एवं ट्रांसफॉर्मर; विद्युत आपूर्ति प्रणालियाँ।

13. कृषि में इंस्ट्रूमेंटेशन एवं स्वचालन:

कृषि मशीनरी एवं अनुसंधान अवसंरचना में सेंसरों एवं स्वचालन का बढ़ता उपयोग।

- तापमान, आर्द्रता, मृदा नमी, दाब एवं प्रवाह के लिए सेंसर।
- डेटा अधिग्रहण प्रणालियाँ (डीएक्यू), पीएलसी, स्काडा (SCADA)– बेसिक आर्किटेक्चर और ऑपरेशन।
- संकेत कंडीशनिंग एवं दूरस्थ डेटा लॉगिंग।
- सिंचाई एवं फर्टिगेशन में स्वचालन के मूलभूत सिद्धांत।
- ग्रीनहाउस, भंडारण एवं खाद्य प्रसंस्करण सुविधाओं की इलेक्ट्रिकल वायरिंग एवं नियंत्रण।

मुख्य परीक्षा (पेपर-II) के लिए पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(एच) वर्कशॉप स्टाफ़ (इलेक्ट्रॉनिक्स एंव इंस्ट्रूमेंटेशन इंजीनियरिंग)

1. अभियांत्रिकी गणित

मैट्रिक्स सिद्धांत (थ्योरी), आइगेन मान (वाल्यू) और आइगेन सदिश (वेक्टर), रैखिक समीकरण प्रणाली, गैर-रैखिक बीजगणितीय समीकरणों और अवकल समीकरणों के हल के लिए संख्यात्मक विधियाँ, समाकलन गणित, आंशिक अवकलज, अधिकतम और न्यूनतम मान, रेखा, पृष्ठ तथा आयतन समाकल। फूरियर श्रेणी (सीरीज), रैखिक, गैर-रैखिक और आंशिक अवकल समीकरण, प्रारंभिक और सीमा मान समस्याएँ, सम्मिश्र चर, टेलर और लॉरेंट श्रेणी (सीरीज), अवशेष प्रमेय, प्रायिकता और सांख्यिकी की मूलभूत अवधारणाएँ, प्रतिचयन प्रमेय, यादृच्छिक चर, सामान्य और पॉइसन वितरण, सहसंबंध और समाश्रयण विश्लेषण।

2. विद्युत अभियांत्रिकी और नेटवर्क प्रमेय एवं विद्युत मशीनें

विद्युत अभियांत्रिकी: विद्युत के मूल सिद्धांत: ओम का नियम**,** किर्चॉफ के नियम**,** आदर्श वोल्टेज स्रोत**,** आदर्श धारा स्रोत तथा उनका रूपांतरण।
नेटवर्क प्रमेय और विद्युत मशीनें: नोड वोल्टेज और मेश धारा विश्लेषण**,** क्रेमर का नियम**,** प्रतिबाधा मैचिंग के लिए पश्चाग्र (रिसीप्रोकेटिंग) प्रमेय**,** अध्यारोपण (सुपर पॉजिशन) प्रमेय**,** थेवेनिन और नॉर्टन के प्रमेय**,** डी.सी. अधिकतम विद्युत अंतरण प्रमेय**,** सिरीज परिपथों में संस्पंदन**,** क्यू-फैक्टर**,** मोटर और जनित्र।
ए.सी. मशीनें: प्रत्यावर्तक (अल्टरनेटर)**,** प्रेरण मोटर**,** तुल्यकालिक मोटर।

3. इलेक्ट्रॉनिक्स

प्रतिरोधक, संधारित्र और प्रेरक तथा उनके विनिर्देश। चालक, अर्धचालक और कुचालक, पी-एन जंक्शन का निर्माण, अग्र अभिनति और पश्च अभिनति वोल्टेज, जेनर डायोड, वैरेक्टर डायोड, टनल डायोड तथा उनके अनुप्रयोग, दिष्टकारी के रूप में डायोड, अर्ध-तरंग (वेव) दिष्टकारी, पूर्ण-तरंग (वेव) दिष्टकारी, फिल्टर की आवश्यकता, फिल्टर का

वर्गीकरण, डायोड का उपयोग करके क्लिपर और क्लैम्पर का कार्य, पीएनपी और एनपीएन ट्रांजिस्टर, यूजेटी (UJT), एफईटी (FET), फोटोडायोड एवं फोटोट्रांजिस्टर, एलईडी (LED), एलसीडी (LCD) का कार्य एवं विन्यास।

प्रवर्धक: सीई (CE), सीबी (CB) और सीसी (CC) प्रवर्धकों का एच-पैरामीटर मॉडल, आरसी-युग्मित प्रवर्धक, ट्रांसफॉर्मर-युग्मित प्रवर्धक, डार्लिंगटन और कैस्कोड प्रवर्धक, क्लास-ए और क्लास-बी पुश-पुल प्रवर्धक, कॉम्प्लिमेंटरी प्रकार के पावर प्रवर्धक, हीट सिंक, दोलक का सिद्धांत, आरसी फेज-शिफ्ट दोलक, हार्टले दोलक, कोलपिट्स दोलक, बूटस्ट्रैप स्वीप परिपथ, ट्रांजिस्टर का उपयोग करके धारा स्वीप परिपथ, विभिन्न विन्यासों में प्रवर्धक के रूप में ट्रांजिस्टर, एसी और डीसी लोड लाइन, प्रचालन बिंदु, डायरेक्ट-युग्मित प्रवर्धक, डिफरेंशियल प्रवर्धक, धनात्मक और ऋणात्मक फीडबैक प्रवर्धक।

4. डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स

संख्या प्रणालियां, विभिन्न अभिधारणाएं, डी मॉर्गन के प्रमेय, बूलियन व्यंजकों का सरलीकरण, K-मैप (अधिकतम 3 चर तक अपचयन), लॉजिक फैमिली - TTL NAND और CMOS NAND गेट, लॉजिक गेट, हाफ एडर, फुल एडर, सीरियल एडर, पैरेलल एडर, 2's कॉम्प्लीमेंट सब्ट्रैक्टर, ट्राइ-स्टेट बफर। RS, T, D और मास्टर-स्लेव JK प्रकार के फ्लिप-फ्लॉप, एनकोडर, डिकोडर, 4×1 मल्टीप्लेक्सर, 1×4 डी-मल्टीप्लेक्सर, काउंटर, काउंटर का मॉड्यूलस, सिंक्रोनस और एसिंक्रोनस काउंटर तथा उनका कार्य, डिकेड काउंटर, रिपल काउंटर, बाइनरी काउंटर, अप-डाउन काउंटर। रजिस्टर, शिफ्ट रजिस्टर, यूनिवर्सल शिफ्ट रजिस्टर, मूलभूत मेमोरी (RAM और ROM), मेमोरी के प्रकार - EEPROM, UVPROM, फ्लैश ROM के अनुप्रयोग।

5. प्रोसेस इंस्ट्रूमेंटेशन

इंस्ट्रूमेंटेशन के मूल सिद्धांत: विस्थापन (LVDT, पोटेंशियोमीटर, प्रेरक, धारिता आधारित, RVDT), कोणीय वेग (मूविंग आयरन और मूविंग कॉइल प्रकार), ए.सी. एवं डी.सी. टैको जनरेटर, फोटोइलेक्ट्रिक टैकोमीटर के मापन के लिए मूल ट्रांसड्यूसर सिद्धांत। तापमान (थर्मामीटर, RTD, थर्मोकपल, थर्मिस्टर, पाइरोमीटर) दाब (लोचदार (एलास्टिक) तत्व, स्ट्रेन गेज, पीजोइलेक्ट्रिक ट्रांसड्यूसर, डेड वेट टेस्टर), परिवर्ती धारिता दाब ट्रांसड्यूसर, मैकलियोड गेज, प्रवाह (बर्नौली का प्रमेय, हेड प्रकार के फ्लो मीटर, रोटामीटर, विद्युतचुंबकीय फ्लो मीटर, एनीमोमीटर, अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर, तापीय फ्लो मीटर), लेबल मापन (प्रतिरोधी विधि, धारिता विधि, गामा किरण विधि,

अल्ट्रासोनिक विधि), बल और टॉर्क–लोड सेल का कार्य, कॉलम प्रकार, प्रोविंग रिंग, हाइड्रोलिक, वायवीय, पीजोइलेक्ट्रिक तथा डिजिटल बल ट्रांसड्यूसर। घनत्व और श्यानता–विस्थापन प्रकार, द्रव-गतिकीय प्रकार, अल्ट्रासोनिक प्रकार से घनत्व का मापन, कैपिलरी विस्कोमीटर, फॉलिंग बॉल विस्कोमीटर और रोटेशनल विस्कोमीटर। आर्द्रता–हेयर हाइग्रोमीटर। नाभिकीय इंस्ट्रूमेंटेशन–आयनीकरण विकिरण के प्रकार, विकिरण डिटेक्टर (गीगर-मुलर, आयनीकरण कक्ष, स्किन्टिलेशन काउंटर विधि)। स्मार्ट सेंसर–स्मार्ट सेंसर का विकास (पहला, दूसरा, तीसरा, चौथा और पाँचवा जनरेशन), प्रॉक्सिमिटी सेंसर, आईआर सेंसर, गति संसूचन सेंसर, एक्सेलेरोमीटर सेंसर, जायरोस्कोप सेंसर।

प्रक्रिया उद्योगों में इंस्ट्रूमेंटेशन: विद्युत संयंत्र, पेट्रोकेमिकल उद्योग, लौह एवं इस्पात उद्योग, कागज एवं पल्प संयंत्र, सीमेंट संयंत्र, वस्त्र उद्योग।

6. नियंत्रण अभियांत्रिकी

नियंत्रण अभियांत्रिकी: ओपन-लूप और क्लोज्ड-लूप नियंत्रण प्रणालियों के मूल सिद्धांत। प्रक्रिया नियंत्रण: विभिन्न प्रक्रिया चर, प्रक्रिया की विशेषताएँ, नियंत्रण प्रणाली के पैरामीटर, ऑन-ऑफ नियंत्रण, आनुपातिक, समाकलन और अवकलज नियंत्रक, पीआईडी (PID) नियंत्रक, पीआईडी नियंत्रक की रोटिंग (ट्यूनिंग), फ्लैपर-नोजल प्रणाली एक्चुएटर (वायवीय, इलेक्ट्रो-न्यूमेटिक, हाइड्रोलिक), पी-टू-आई और आई-टू-पी कन्वर्टर, सोलनॉइड वाल्व, स्टेपर मोटर एक्चुएटर, नियंत्रण वाल्व के मूल सिद्धांत, नियंत्रण वाल्व–स्लाइडिंग स्टेम नियंत्रण वाल्व - सिंगल-सीट प्लग, रोटेटिंग शाफ्ट, बटरफ्लाई नियंत्रण वाल्व, कैस्केड नियंत्रक, अनुपात नियंत्रक, फीड-फॉरवर्ड नियंत्रण सिस्टम, अनुकूल नियंत्रण, लाइन आरेख, लेटर कोड और मानक का वर्गीकरण।

7. रैखिक आईसी के अनुप्रयोग

आईसी के प्रकार: एकीकरण (SSI, MSI, LSI और VLSI) पर आधारित ऑपरेशनल एम्प्लीफायर की विशेषताएँ: ऑपरेशनल एम्प्लीफायर जैसे–समर, इंटीग्रेटर, डिफरेंशिएटर, इनवर्टर, वोल्टेज फॉलोवर, धारा कन्वर्टर, वोल्टेज, वोल्टेज कन्वर्टर धारा के अनुप्रयोग, ऑप-एम्प आधारित LPF, HPF, स्क्वेयर वेव जनरेटर, ट्राइएंगुलर वेव जनरेटर, मोनोस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर, एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर, वीन-ब्रिज ऑसिलेटर और श्मिट ट्रिगर, ADC (काउंटर प्रकार और सक्सेसिव एप्रॉक्सिमेशन प्रकार) तथा DAC (R-2R लैडर विधि और भारित प्रतिरोधक विधि) का अनुप्रयोग, 555 टाइमर आईसी

के अनुप्रयोग (मोनोस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर, एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर और स्क्वेयर वेव जनरेटर), 78XX रेगुलेटर का उपयोग करके विनियमित विद्युत आपूर्ति, PLL-LM565.

8. माइक्रोकंट्रोलर और पीएलसी

8051 माइक्रोकंट्रोलर का आर्किटेक्चर और इंस्ट्रक्शन सेट, 8051 के प्रोग्रामिंग कॉन्सेप्ट्स, पेरिफेरल्स (8255, 8251 और 8257) की इंटरफेसिंग और 8051 के एप्लीकेशन। PLC: PLC आर्किटेक्चर की बेसिक जानकारी, PLC का इंस्ट्रक्शन सेट और विभिन्न अनुप्रयोगों (एप्लीकेशन) के लिए PLC लैडर डायग्राम; SCADA, DCS, DAS, ROBOT, CNC की मूल अवधारणाएं।

9. इलेक्ट्रॉनिक मापन उपकरण: एनालॉग उपकरण

PMMC क्रिया (मूवमेंट), PMMC क्रिया (मूवमेंट) का प्रयोग करके एमीटर, वोल्टमीटर और ओममीटर। एमीटर और वोल्टमीटर, रेक्टिफायर टाइप वोल्टमीटर और एमीटर, मूविंग आयरन इंस्ट्रूमेंट्स का सिद्धांत, FET इनपुट वोल्टमीटर, डिफरेंशियल वोल्टमीटर, व्हीटस्टोन ब्रिज, मैक्सवेल ब्रिज, शेरिंग ब्रिज, मेगर की रैंज बढ़ाना। डिजिटल इंस्ट्रूमेंट्स: डिजिटल मल्टीमीटर, डिजिटल LCR मीटर, रैंप टाइप डिजिटल वोल्टमीटर, सक्सेसिव एप्रोक्सिमेशन टाइप डिजिटल वोल्टमीटर, डिजिटल फ्रीक्वेंसी मीटर। कैथोड रे ऑसिलोस्कोप: CRT, टाइम बेस जेनरेटर, डिफ्लेक्शन सेंसिटिविटी, ट्रिगर्ड स्वीप सर्किट, CRO के अनुप्रयोग, स्टोरेज ऑसिलोस्कोप, डिजिटल ऑसिलोस्कोप, डुअल ट्रेस ऑसिलोस्कोप।

10. विश्लेषणात्मक और बायो-मेडिकल इंस्ट्रूमेंटेशन

विश्लेषणात्मक इंस्ट्रूमेंटेशन: इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम**,** बीयर-लैम्बर्ट लॉ**,** मोनोक्रोमेटर**,** लाइट सोर्स और डिटेक्टर**,** स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (UV, दृश्य (विज़िबल) IR), फ्लेम फोटोमीटर**,** स्पेक्ट्रोफ्लोरोमीटर**,** इंटरफेरोमीटर**,** रिफ्रैक्टोमीटर**,** पोलरीमीटर**,** अलग-अलग तरह के गैस एनालाइज़र**,** मास स्पेक्ट्रोमीटर**,** लिक्विड क्रोमैटोग्राफी और गैस क्रोमैटोग्राफी**,** ऑटो एनालाइज़र।

बायो-मेडिकल इंस्ट्रूमेंटेशन; बायो-इलेक्ट्रिसिटी - रेस्टिंग और एक्शन पोटेंशियल**,** मानव शरीर में बनने वाले बायो-पोटेंशियल सिग्नल, बायो-पोटेंशियल मापन के लिए प्रयुक्त इलेक्ट्रोड के प्रकार, ECG, EEG, EMG का विश्लेषण और मापन। ब्लड प्रेशर **-** मापन टाइप**,** इलेक्ट्रोमैग्नेटिक ब्लड फ्लो मीटर**,** अल्ट्रासोनिक ब्लड फ्लो मीटर।

थेराप्यूटिक उपकरण जैसे कार्डियक पेसमेकर, डिफिब्रिलेटर, डायलिसिस मशीन और आधुनिक इमेजिंग सिस्टम जैसे X-Ray, CAT, MRI।

11. इंस्ट्रूमेंटेशन में इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT)

- IoT आर्किटेक्चर की बुनियादी बातें: सेंसर, एक्चुएटर, कम्युनिकेशन प्रोटोकॉल (MQTT, CoAP, HTTP)
- IoT प्लेटफ़ॉर्म (जैसे Arduino, Raspberry Pi, ESP32) के साथ संवेदकों (सेंसर) का संयोजन (इंटीग्रेशन)
- कृषि, हेल्थकेयर, इंडस्ट्रियल ऑटोमेशन और पर्यावरण की निगरानी में अनुप्रयोग
- क्लाउड (जैसे Thing Speak, Blynk) का प्रयोग करके डेटा एकत्रित करना
- केस स्टडी: IoT-आधारित रियल-टाइम तापमान, आद्रता या दाब की निगरानी करने वाला सिस्टम

12. यंत्र विन्यास (इंस्ट्रूमेंटेशन) में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और मशीन लर्निंग

- इंस्ट्रूमेंटेशन और ऑटोमेशन के लिए AI/ML का परिचय
- ML के लिए डेटा एकत्रित करने और प्री-प्रोसेसिंग की बुनियादी बातें
- सुपरवाइज्ड बनाम अनसुपरवाइज्ड लर्निंग
- अनुप्रयोग (एप्लीकेशन): प्रेडिक्टिव मैंटेनेंस, एनोमली डिटेक्शन, गुणवत्ता नियंत्रण
- केस स्टडी: ML-बेस्ड सिग्नल वर्गीकरण या इमेज-बेस्ड इंस्पेक्शन सिस्टम

13. साइबर-फिजिकल सिस्टम और इंडस्ट्री 4.0

- साइबर-फिजिकल सिस्टम (CPS) की अवधारणाएँ
- स्मार्ट फ़ैक्टरियाँ और इंटेलिजेंट प्रोसेस कंट्रोल
- CPS में PLC, SCADA और IoT की भूमिका
- रियल-टाइम डेटा एनालिटिक्स और एज कंप्यूटिंग
- ऑटोमेशन के लिए कम्युनिकेशन स्टैंडर्ड्स (जैसे, OPC-UA, Modbus TCP)

मुख्य परीक्षा - (प्रश्नपत्र-II) के लिए पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(आई) पुस्तकालय/सूचना विज्ञान/प्रलेखन स्टाफ

1. पुस्तकालय और समाज

भारत में पुस्तकालयों का ऐतिहासिक विकास, भारत में पुस्तकालयों पर गठित समितियां और आयोग; पुस्तकालय की अवधारणा, कार्य और उद्देश्य; पुस्तकालय विज्ञान के पांच नियम; पुस्तकालयों के प्रकार: शैक्षणिक (स्कूल, कॉलेज, विश्वविद्यालय), सार्वजनिक, और विशिष्ट पुस्तकालय; आधुनिक समाज में पुस्तकालयों की भूमिका; आधुनिक समाज में पुस्तकालयों की भूमिका; व्यावसायिक नैतिकता तथा पुस्तकालय संघ (उदाहरण के लिए, ILA, ALA, IFLA, IASLIC, AALDI आदि); राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संगठन: यूजीसी, आरआरएलएफ (राजा राममोहन राय पुस्तकालय प्रतिष्ठान) तथा यूनेस्को; पुस्तकालय विधान; प्रेस और पुस्तक पंजीकरण अधिनियम; पुस्तकों और समाचार पत्रों का वितरण (सार्वजनिक पुस्तकालय) अधिनियम।

2. ज्ञान संगठन

ज्ञान/सूचना का संगठन। विषयों के निर्माण के तरीके। वर्गीकरण योजनाएं: कोलन वर्गीकरण, ड्यूई दशमलव वर्गीकरण (DDC), यूनिवर्सल दशमलव वर्गीकरण (UDC); सूचीकरण संहिताएं: AACR-II (एंग्लो-अमेरिकन कैटलॉगिंग रूल्स), CCC (क्लासिफाइड कैटलॉग कोड); सूचीकरण के नियम और सिद्धांत; सूचीकरण के प्रकार: शब्दकोश सूचीकरण तथा वर्गीकृत सूचीकरण; विषय शीर्षक सूचियां (उदाहरण के लिए, चेन इंडेक्सिंग, सीयर्स विषय शीर्षक सूची, कांग्रेस विषय शीर्षक पुस्तकालय); सीसीएफ तथा एमएआरसी, अनुक्रमण प्रणालियां तथा तकनीकें : पूर्व एवं पश्च समन्वय अनुक्रमण आदि; ग्रंथ-सूची संबंधी सुचना का आदान-प्रदान और संचार के मानक - आईएसओ 2709, जैड 39.50, Z39.71; मेटाडेटा मानक: डबलिन कोर, एमएआरसी 21 आदि।

3. पुस्तकालय एवं सूचना प्रबंधन

पुस्तकालय का संगठन और स्टाफ़ संरचना; पुस्तकालय के संसाधनों का अधिग्रहण: प्रिंट और ई-संसाधन, पुस्तक चयन के साधन और सिद्धांत; तकनीकी प्रसंस्करण; परिसंचरण

सेवाएं और अनुक्रमांक नियंत्रण; रखरखाव, स्टॉक सत्यापन, बाइंडिंग; बजट बनाना और रिकॉर्ड रखना; पुस्तकालय के उत्पादों और सेवाओं का विपणन; संरक्षण और परिरक्षण, पुस्तकालय की सामग्रियों को होने वाले जोखिम और नियंत्रण के उपाय; संपूर्ण गुणवत्ता नियंत्रण (TQM); पुस्तकालय तथा सूचना केंद्रों की सेवाओं का क्रमिक विकास।

4. संदर्भ तथा सूचना सेवाएं

संदर्भ सेवाओं की अवधारणा, परिभाषाएं एवं प्रकार: त्वरित संदर्भ तथा दीर्घकालिक संदर्भ सेवा; सीएएस (वर्तमान जागरूकता सेवाएं); एसडीआई (चयनित सूचना प्रसार सेवा); संदर्भ स्त्रोतों के प्रकार: प्राथमिक, द्वितयक तथा तृतीयक; संदर्भ स्त्रोत: शब्दकोष, विश्वकोष, वार्षिकी, निर्देशिकाएं, पंचांग, मानक, ग्रंथ सूचियां, इलेक्ट्रॉनिक सूचना संसाधन, ऑनलाइन सूचना संसाधन, मुक्त अभिगम संसाधन (रिपॉजिटरी, पत्रिकाएं, डेटाबेस), संदर्भ स्त्रोतों तथा वेब संसाधनों का मूल्यांकन ।

5. पुस्तकालयों में सूचना प्रौद्योगिकी

कंप्यूटर प्रौद्योगिकी: हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, स्टोरेज उपकरण, इनपुट एवं आउटपुट उपकरण; सिस्टम एवं एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर; प्रोग्रामिंग भाषाए; दूरसंचार; कंप्यूटर नेटवर्क एवं उनके प्रकार; इंटरनेट प्रोटोकॉल एवं मानक; डेटा सुरक्षा; नेटवर्क सुरक्षा; डेटा माइनिंग; डेटा हार्वेस्टिंग; बिग डेटा।

6. पुस्तकालय स्वचालन

पुस्तकालय स्वचालन : अवधारणा, परिभाषा एवं पुस्तकालयों में इसका उपयोग, पुस्तकालय प्रबंधन सॉफ्टवेयर (उदाहरण के लिए, KOHA, SOUL एवं अन्य सॉफ्टवेयर), बारकोड, क्यूआर कोड, डीओआई, तथा आरएफआईडी प्रौद्योगिकी; पुस्तकालयों के लिए इंटरनेट तथा वेब संसाधन; डिजिटल पुस्तकालय एवं संस्थगत रिपॉजिटरी (उदाहरण के लिए, एनडीएलआई, एनडीएलटीडी, ई-शोधसिंधु, कृषिकोष); साहित्यिक चोरी की जांच करने वाले सॉफ्टवेयर (Turnitin, Urkund आदि), क्लाउड कंप्यूटिंग; वेब 2.0 तथा 3.0-लाइब्रेरी 2.0; डिजिटल परिरक्षण।

7. पुस्तकालय नेटवर्क तथा संसाधन साझाकरण

पुस्तकालय नेटवर्क की अवधारणा एवं महत्व; भारत में प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क:

INFLIBNET, DELNET, NICNET, ERNET आदि; अंतरराष्ट्रीय सूचना प्रणालियां एवं नेटवर्क: INIS, AGRIS, MEDLARS, BIOSIS, ERIC, INSPEC, पेटेंट सूचना प्रणाली (PIS) आदि; पुस्तकालय संसाधनों का साझाकरण एवं पुस्तकालय संघ/कंसोर्टियम (उदाहरण के लिए, CeRA, ई शोधसिंधु, N-LIST आदि); PM-ONOS (वन नेशन वन सब्सक्रिप्शन)।

8. अनुसंधान क्रियाविधि

अनुसंधानमूल अवधारणा :, परिभाषाएं, अनुसंधान के प्रकार; अनुसंधान अभिकल्प; अनुसंधान की विधियांऐतिहासिक :, वर्णनात्मक, केस स्टडी, सर्वेक्षण, तुलनात्मक एवं प्रायोगिक; सांख्यिकीय विधियां, बिब्लियोमेट्रिक्स, साइंटोमेट्रिक्स, वेबोमेट्रिक्स आदि।

मुख्य परीक्षा - (प्रश्नपत्र-II) के लिए पाठ्यक्रम

कार्यात्मक समूह (FUNCTIONAL GROUP)

(जे) सूचना प्रौद्योगिकी

1. ऑपरेटिंग सिस्टम की अवधारणाएं

- प्रक्रिया प्रबंधन: अंतर-प्रक्रिया संचार, प्रक्रिया निर्धारण
- मेमोरी प्रबंधन : स्वैपिंग, वर्चुअल मेमोरी, पेजिंग, सेगमेंटेशन
- डिवाइस प्रबंधन: डेडलॉक, सेमाफोर
- फाइल सिस्टम : फाइलें, डाइरेक्टरिज, सुरक्षा तथा संरक्षण तंत्र :
- वितरित ऑपरेटिाग सिस्टम

2. कंप्यूटर नेटवर्किंग

- नेटवर्क के प्रकार और नेटवर्क टोपोलॉजी
- नेटवर्क प्रबंधन और डेटा संचरण
- आईएसओ-ओएसआई तथा टीसीपी/आईपी संदर्भ मॉडल
- इंटरनेट मानक और सेवाएं
- क्रिप्टोग्राफी और डेटा कंप्रेशन
- प्रमाणीकरण और फायरवॉल

3. डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली (डीबीएमएस)

- डीबीएमएस की परिभाषा, विशेषताएं और डेटा मॉडल
- संबंधपरक डेटाबेस: संरचना, बीजगणित, कैलकुलस
- डेटाबेस डिजाइन तथा सामान्यीकरण
- समवर्ती नियंत्रण, सुरक्षा और अखंडता
- क्वेरी प्रोसेसिंग, अनुकूलन, इंडेक्स
- बैकअप और रिकवरी
- वितरित डेटाबेस: अवधारणाएं, आर्किटेक्चर, डिजाइन
- एसक्यूएल तथा पीएल/एसक्यूएल

4. सॉफ्रटवेयर इंजीनियरिंग

- आवश्यकता विश्लेषण और विनिर्देशन

- सॉफ्टवेयर विकास के चरण और प्रक्रिया मॉडल
- परियोजना और टीम की संरचना
- मेट्रिक्स और मापन
- सॉफ्टवेयर गुणवत्ता के कारक
- कोडिंग टूल्स, परीक्षण और रखरखाव
- गैंट चार्ट, पीईआरटी तथा सीपीएम
- केस टूल्स

5. डेटा संरचनाएँ और प्रोग्रामिंग भाषाएं (C++ / Java / Python)

- कैरेक्टर और स्ट्रिंग मॅनीपुलेशन
- लीनियर सूचियां, स्टैक्स, क्यूज और हीप्स
- लिंक्ड सूचियां, एरेस, ट्रीज और ग्राफ्स
- सॉर्टिंग और सर्चिंग एल्गोरिदम
- फ्लोचार्ट और कंप्यूटर एल्गोरिदम
- ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग (OOP) की अवधारणाएं, एनकैप्सुलेशन, इनहेरिटेंस और पॉलीमॉर्फिज्म
- कंट्रोल स्ट्रक्चर, पॉइंटर और डायनेमिक मेमोरी
- फाइल प्रबंधन

6. वेबसाइट विकास (HTML, JavaScript, CSS, CMS, .NET, JSP, PHP)

- वेब प्रोद्योगिकी अवलोकन
- एचटीएमएल: संरचना, फॉर्मेटिंग, टेबल, फॉर्म और सीमैंटिक एचटीएमएल5
- सीएसएस: सिंटैक्स, सेलेक्टर्स, स्टाइलिंग, लेआउट और रिस्पॉन्सिव डिजाइन
- जावास्क्रिप्ट: फंक्शन, डीओएम, इवेंट, असिंक ऑपरेशन और डेटा फॉर्मेट
- सीएमएस: वर्डप्रेस, Joomla और Drupal की मूलभूत जानकारी
- नेट: वेब विकास फ्रेमवर्क का परिचय
- जेएसपी: सिंटैक्स और जावा वेब एप्लिकेशन में इसकी भूमिका
- पीएचपी: सर्वर-साइड स्क्रिप्टिंग और डेटाबेस के साथ इंटरैक्शन
- वेब सुरक्षा और प्रदर्शन का अनुकूलन

7. मोबाइल एप्लीकेशन विकास

- मोबाइल कंप्यूटिंग और प्लेटफॉर्म (एंड्राअड आईओएस, क्रॉस-प्लेटफॉर्म)
- एप्लिकेशन विकास जीवन चक्र (एडीएलसी)

- यूआई/यूएक्स डिजाइन के सिद्धांत
- क्रॉस-प्लेटफॉर्म फ्रेमवर्क: रिएक्ट नेटिव और फ्लटर
- विकास टूल: अंड्रायड स्टूडियो, एक्स कोड, आईडीई और एसडीके
- प्रोग्रामिंग भाषाएं: जावा, कोटलिन और स्विफ्ट
- नेटवर्किंग, एपीआई और डेटाबेस एकीकरण
- मल्टीमीडिया, ग्राफिक्स और ऐप सुरक्षा
- परीक्षण, डीबगिंग, परिनियोजन और मुद्रीकरण

8. लाइनक्स/ विंडोज सर्वर सिस्टम प्रशासन

- ऑपरेटिंग सिस्टम का मूलतत्व और कमांड लाइन दक्षता
- सर्वर की भूमिकाएं, स्थापना, कॉन्फ़िगरेशन
- उपयोगकर्ता/समूह प्रबंधन, नेटवर्किंग, सुरक्षा
- सिस्टम लॉगिंग और निगरानी
- बैकअप, रिकवरी और वर्चुअलाइजेशन
- समस्या निवारण और डीबगिंग

9. डेटाबेस प्रशासन

- डेटाबेस के प्रकार: रिलेशनल,एनओ एसक्यूएल
- डेटा मॉडल, डेटा मॉडलिंग, आर्किटेक्चर
- एसक्यूएल की मूलभूत जानकारी और उन्नत अवधारणाएं
- डीबीएमएस प्रबंधन, स्थापना और कॉन्फ़िगरेशन
- प्रदर्शन अनुकूलन, सुरक्षा
- बैकअप, रिकवरी, निगरानी, समस्या निवारण
- प्लेटफॉर्म: ओरेकल, मायएसक्यूएल, एसक्यूएल सर्वर, पोस्टग्रेएसक्यूएल

10. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) प्रौद्योगिकियां

- एआई की अवधारणा, अनुप्रयोग, नैतिकता और चुनौतियां
- मशीन लर्निंग एल्गोरिदम:
    - रिग्रेशन: लीनियर रिग्रेशन, लॉजिस्टिक
    - क्लासिफिकेशन: डिसीजन ट्रीज, k-NN, SVM, Naïve Bayes
    - क्लस्टरिंग: k-means, हाइरार्किकल
    - एन्सेम्बल विधियां: रैंडम फारेस्ट, ग्रेडिएंट बूस्टिंग

- मॉडल का मूल्यांकन: परिशुद्धता, सटीकता स्मरण, एफ1-स्कोर, आरओसी-एयूसी, क्रॉस-वेलिडेशन
- न्यूरल नेटवर्क और डीप लर्निंग:सीएनएन, आरएनएन, एलएसटीएम, जीआरयू, टांस्फामर्स
- फ्रेमवर्क: टेंसरफ्लो, पाईटार्च, केरस
- इमेज प्रोसेसिंग: ओपनसीवी, योलो, फास्टर आर-सीएनएन
- एआई टूल्स और प्लेटफॉर्म: पायथन (NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-learn), गूगल एआई, एडब्ल्यूएस एआई, अजूर एआई,ऑटो एमएल
- उभरती हुई एआई प्रौद्योगिकियां: जनरेटिव एआई (टेक्स्ट, इमेज, वीडियो), एलएलएम, एआई वर्कफ्लो और एआई एजेंट्स।