पाठ्यक्रम

सांख्यिकी पेपर - 1

इकाई 1: वर्णनात्मक सांख्यिकी

डेटा, चार्ट, आरेख और हिस्टोग्राम का संग्रह, संकलन और प्रस्तुति। आवृत्ति वितरण। स्थान, फैलाव, तिरछापन और कुर्टोसिस के उपाय। द्विचर और बहुचर डेटा। एसोसिएशन और आकस्मिकता। वक्र फिटिंग और ऑर्थोगोनल बहुपद। द्विचर सामान्य वितरण। कार्ल पियर्सन और स्पीयरमैन के सहसंबंध गुणांक, आंशिक और बहु सहसंबंध, अंतर-वर्ग सहसंबंध, सहसंबंध अनुपात। प्रतिगमन-रैखिक और बहुपद।

इकाई 2: संभावना

संभावना के शास्त्रीय और स्वयंसिद्ध दृष्टिकोण। संभावना के नियम, सशर्त संभावना, बेयस प्रमेय और अनुप्रयोग। असतत और निरंतर यादृच्छिक चर। वितरण कार्य और उनके गुण। यादृच्छिक सदिश, संयुक्त और सीमांत वितरण, सशर्त वितरण, यादृच्छिक चर के कार्यों का वितरण। यादृच्छिक चर के अनुक्रमों के अभिसरण के तरीके - वितरण में, प्रायिकता में, प्रायिकता एक के साथ और माध्य वर्ग में। गणितीय अपेक्षा और सशर्त अपेक्षा। अभिलक्षणिक कार्य, क्षण और प्रायिकता उत्पन्न करने वाले कार्य, व्युत्क्रम, विशिष्टता और निरंतरता प्रमेय। बोरेल 0-1 कानून, कोलमोगोरोव का 0-1 कानून। चेबीशेफ और कोलमोगोरोव की असमानताएँ। स्वतंत्र चर के लिए बड़ी संख्या के नियम और केंद्रीय सीमा प्रमेय।

इकाई 3: प्रायिकता वितरण और नमूना वितरण

संभाव्यता वितरण: मानक असतत और निरंतर प्रायिकता वितरण - बर्नौली, समान, द्विपद, पॉइसन, ज्यामितीय, ऋणात्मक द्विपद, हाइपर ज्यामितीय, बहुपद, आयताकार, घातांक, सामान्य, कॉची, लाप्लास, बीटा, गामा और लॉगनॉर्मल। नमूना वितरण: मानक त्रुटि और नमूना वितरण, बड़े नमूना परीक्षण। नमूना माध्य, नमूना विचरण, टी, ची-स्क्वायर और एफ के नमूना वितरण; उन पर आधारित महत्व के परीक्षण।

इकाई 4: सांख्यिकीय अनुमान

अच्छे अनुमानक की विशेषताएँ। अधिकतम संभावना, न्यूनतम ची-स्क्वायर, क्षण और कम से कम वर्गों के अनुमान के तरीके। अधिकतम संभावना अनुमानकों के इष्टतम गुण। न्यूनतम विचरण निष्पक्ष अनुमानक। न्यूनतम विचरण 2 बाध्य अनुमानक। क्रैमर-राव असमानता। भट्टाचार्य सीमाएँ। पर्याप्त अनुमानक। कारकीकरण प्रमेय। पूर्ण सांख्यिकी। राव-ब्लैकवेल प्रमेय। विश्वास अंतराल अनुमान। इष्टतम विश्वास सीमाएँ। रीसैंपलिंग, बूटस्ट्रैप और जैकनाइफ़। परिकल्पना परीक्षण। सरल और समग्र परिकल्पनाएँ। दो प्रकार की त्रुटि। महत्वपूर्ण क्षेत्र। विभिन्न प्रकार के महत्वपूर्ण क्षेत्र और समान क्षेत्र। शक्ति फ़ंक्शन। सबसे शक्तिशाली और समान रूप से सबसे शक्तिशाली परीक्षण। नेमन-पियरसन मौलिक लेम्मा। निष्पक्ष परीक्षण। यादृच्छिक परीक्षण। संभावना अनुपात परीक्षण। वाल्ड का SPRT, OC और ASN फ़ंक्शन। निर्णय सिद्धांत के तत्व। गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण- संकेत, माध्यिका, रन, विलकॉक्सन, मान-व्हिटनी, वाल्ड वोल्फोविट्ज और कोलमोगोरोव-स्मिरनोव परीक्षण। ऑर्डर सांख्यिकी-न्यूनतम, अधिकतम, सीमा और माध्यिका। असममित सापेक्ष दक्षता की अवधारणा।

यूनिट 5: प्रयोगों का डिज़ाइन और विश्लेषण

एकतरफा और दोतरफा वर्गीकरण के लिए विचरण का विश्लेषण, प्रयोगों के डिज़ाइन की आवश्यकता, प्रयोगात्मक डिज़ाइन का मूल सिद्धांत (यादृच्छिकीकरण, प्रतिकृति और स्थानीय नियंत्रण), पूरी तरह से यादृच्छिक डिज़ाइन का पूर्ण विश्लेषण और लेआउट, यादृच्छिक ब्लॉक डिज़ाइन और लैटिन स्क्वायर डिज़ाइन, मिसिंग प्लॉट तकनीक। स्प्लिट प्लॉट डिज़ाइन और स्ट्रिप प्लॉट डिज़ाइन। 2n और 3n प्रयोगों में फैक्टोरियल प्रयोग और उलझन। सहप्रसरण का विश्लेषण। गैर-ऑर्थोगोनल डेटा का विश्लेषण। मिसिंग डेटा का विश्लेषण।

यूनिट 6: नमूनाकरण तकनीक

जनसंख्या और नमूने की अवधारणा, नमूनाकरण की आवश्यकता, पूर्ण गणना बनाम नमूनाकरण, नमूनाकरण में बुनियादी अवधारणाएँ, नमूनाकरण और गैर-नमूनाकरण त्रुटि। व्यक्तिपरक या उद्देश्यपूर्ण नमूनाकरण, संभाव्यता नमूनाकरण या यादृच्छिक नमूनाकरण, प्रतिस्थापन के साथ और बिना प्रतिस्थापन के सरल यादृच्छिक नमूनाकरण, जनसंख्या माध्य का अनुमान, जनसंख्या अनुपात और उनकी मानक त्रुटियाँ। स्तरीकृत यादृच्छिक नमूनाकरण, आनुपातिक और इष्टतम आवंटन, निश्चित नमूना आकार के लिए सरल यादृच्छिक नमूनाकरण के साथ तुलना। व्यवस्थित नमूनाकरण (जब जनसंख्या का आकार (N) नमूना आकार (n) का एक पूर्णांक गुणक होता है)। जनसंख्या के माध्य का अनुमान और इस अनुमान की मानक त्रुटि, सरल यादृच्छिक नमूनाकरण के साथ तुलना। आकार के अनुपात में संभाव्यता के साथ नमूनाकरण (प्रतिस्थापन विधि के साथ और बिना), अनुमान के अनुपात, उत्पाद और प्रतिगमन विधियां, जनसंख्या के माध्य का अनुमान, अनुमान के पहले क्रम के पूर्वाग्रह और विचरण का मूल्यांकन, सरल यादृच्छिक नमूनाकरण के साथ तुलना, आकार के अनुपात में संभाव्यता के साथ नमूनाकरण (प्रतिस्थापन विधि के साथ और बिना), n = 2 के लिए देस राज और दास अनुमानक, होर्विट्ज़-थॉमसन का अनुमानक। क्लस्टर नमूनाकरण: जनसंख्या माध्य और कुल के अनुमानक और उनकी मानक त्रुटियाँ, SRS के साथ क्लस्टर नमूनाकरण की तुलना। बहुस्तरीय नमूनाकरण की अवधारणा और उसका अनुप्रयोग, दूसरे चरण की इकाइयों की समान संख्या के साथ दो-चरणीय नमूनाकरण, जनसंख्या माध्य और कुल का अनुमान। अनुपात में दोहरा नमूनाकरण और अनुमान की प्रतिगमन विधियाँ।