SYLLABUS

LECTURER (SCHOOL EDUCATION)
PAPER – II
MATHEMATICS

भाग - I वरिष्ठ माध्यमिक स्तर

1. बीजगणित : वास्तविक गुणांकों के साथ द्विघात समीकरण, मूलों और गुणांकों के बीच संबंध, दिए गए मूलों के साथ द्विघात समीकरण का निर्माण। मूलों के सममित कार्य, रैखिक और द्विघात असमानताएँ। जटिल संख्याओं का बीजगणित, जोड़, गुणा, संयुग्मन, ध्रुवीय प्रतिनिधित्व, मापांक और मुख्य तर्क के गुण, त्रिभुज असमानताएँ, एकता की घनमूल, ज्यामितीय व्याख्याएँ। अंकगणित और ज्यामितीय प्रगति, अंकगणित और ज्यामितीय माध्य, अनंत ज्यामितीय श्रृंखला, अंकगणित-ज्यामितीय प्रगति। पहले 'द' प्राकृतिक संख्याओं का योग, पहले 'द' प्राकृतिक संख्याओं के वर्गों और घनों का योग, गिनती का मूल सिद्धांत। फैक्टोरियल द। क्रमचय और संयोजन और सरल अनुप्रयोग। घातीय और लघुगणक श्रृंखला, द्विपद प्रमेय (सकारात्मक अभिन्न सूचकांक और किसी भी सूचकांक के लिए), सामान्य शब्द और मध्य शब्द, द्विपद गुणांक के गुण।

2. मैट्रिक्स और निर्धारक : मैट्रिक्स, मैट्रिक्स का बीजगणित, मैट्रिक्स के प्रकार, क्रम दो और तीन के निर्धारक, निर्धारकों के गुण, निर्धारकों और प्राथमिक परिवर्तनों का उपयोग करके एक वर्ग मैट्रिक्स के व्युत्क्रम का सहायक और मूल्यांकन, दो या तीन चर में एक साथ रैखिक समीकरणों की संगतता का परीक्षण और निर्धारकों और मैट्रिक्स का उपयोग करके समाधान।

3. सेट, संबंध और फ़ंक्शन : सेट और उनके प्रतिनिधित्व। विभिन्न प्रकार के सेट। वेन आरेख। सेट पर ऑपरेशन। डी-मॉर्गन के नियम और उन पर आधारित व्यावहारिक समस्याएं। आदेशित जोड़ी, संबंध, संबंधों का डोमेन और सह-डोमेन, तुल्यता संबंध। संबंध के एक विशेष मामले के रूप में फ़ंक्शन, डोमेन, सह-डोमेन, फ़ंक्शन की श्रेणी, व्युत्क्रमणीय फ़ंक्शन, सम और विषम फ़ंक्शन, इनटू, ऑनटू और वन-टू-वन फ़ंक्शन, विशेष फ़ंक्शन (बहुपद, त्रिकोणमितीय, घातांक, लघुगणक, घात, निरपेक्ष मान, सबसे बड़ा पूर्णांक आदि), योग, अंतर, गुणनफल और फ़ंक्शन की संरचना। व्युत्क्रम त्रिकोणमितीय फलन (केवल मूल मान) और उनके प्राथमिक गुण।

4. विश्लेषणात्मक ज्यामिति :

(i) दो आयाम : कार्तीय निर्देशांक, दो बिंदुओं के बीच की दूरी, अनुभाग सूत्र, मूल की शिफ्ट। विभिन्न रूपों में एक सीधी रेखा का समीकरण, दो रेखाओं के बीच का कोण, एक रेखा से एक बिंदु की दूरी; दो दी गई रेखाओं के प्रतिच्छेद बिंदु से गुजरने वाली रेखाएँ, दो रेखाओं के बीच के कोण के समद्विभाजक का समीकरण, रेखाओं की संगामिति; त्रिभुज का केन्द्रक, लंबकेन्द्र, अंतःकेन्द्र और परिवृत्त। द्वितीय डिग्री का सामान्य समीकरण। शंकु की प्रकृति। विभिन्न रूपों में एक वृत्त का समीकरण, एक वृत्त की स्पर्शरेखा, सामान्य और जीवा का समीकरण। एक वृत्त के पैरामीट्रिक समीकरण, एक वृत्त का एक सीधी रेखा/वृत्त के साथ प्रतिच्छेद, दो वृत्तों के प्रतिच्छेद बिंदुओं और एक वृत्त और एक सीधी रेखा के माध्यम से एक वृत्त का समीकरण। एक परवलय, दीर्घवृत्त और अतिपरवलय का समीकरण, उनके फोकस, नियताएं और उत्केन्द्रता, पैरामीट्रिक समीकरण, स्पर्शरेखा और सामान्य के समीकरण। बिन्दुपथ पर आधारित समस्याएं। शंकु का ध्रुवीय समीकरण, स्पर्शरेखा का ध्रुवीय समीकरण, अभिलंब, अनंतस्पर्शी, संपर्क की जीवा, सहायक वृत्त, शंकु का निर्देशक वृत्त और संबंधित समस्याएं।

(ii) तीन आयाम : दो बिंदुओं के बीच की दूरी, दिशा कोसाइन और दिशा अनुपात, अंतरिक्ष में एक सीधी रेखा का समीकरण, तिरछी रेखाएं, दो रेखाओं के बीच सबसे छोटी दूरी, एक समतल का समीकरण, एक समतल और एक रेखा से एक बिंदु की दूरी, एक समतल और एक रेखा का कार्तीय और सदिश समीकरण। (i) दो रेखाओं, (ii) दो समतलों (iii) एक रेखा और एक समतल के बीच का कोण। सहसमतलीय रेखाएँ।

5. कलनः सीमाएँ, सातत्य और अवकलनीयता। दो कार्यों के योग, अंतर, गुणनफल और भागफल का विभेदन। त्रिकोणमितीय,

व्युत्क्रम त्रिकोणमितीय, लघुगणकीय, घातांकीय, मिश्रित और अंतर्निहित कार्यों का विभेदन; द्वितीय और तृतीय क्रम व्युत्पन्न। रोले और लैग्रेंज के माध्य मान प्रमेय, व्युत्पन्नों के अनुप्रयोगः राशियों के परिवर्तन की दर, एकरस बढ़ते और घटते फलन, एक चर के फलनों के अधिकतम और न्यूनतम, स्पर्शरेखा और सामान्य। प्रतिव्युत्पन्न के रूप में समाकलन, प्रतिस्थापन द्वारा, आंशिक अंशों द्वारा और त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाओं का उपयोग करके समाकलन द्वारा विभिन्न फलनों का समाकलन। निश्चित समाकलन और उनके गुण, सरल वक्रों, विशेष रूप से रेखाओं, वृत्तों/परवलयों/दीर्घवृत्तों आदि के चापों के अंतर्गत क्षेत्रफल ज्ञात करने में निश्चित समाकलनों का अनुप्रयोग, उक्त वक्रों के बीच का क्षेत्रफल (क्षेत्र स्पष्ट रूप से पहचान योग्य होना चाहिए)।

6. सदिश बीजगणित : सदिश और अदिश, सदिश का परिमाण और दिशा। सदिशों के दिशा कोसाइन/अनुपात। सदिशों के प्रकार (बराबर, इकाई, शून्य, समानांतर और समरेख सदिश आदि), एक बिंदु का स्थिति सदिश, एक सदिश का ऋणात्मक, एक सदिश के घटक, सदिशों का योग, एक सदिश का अदिश से गुणन, एक रेखाखंड को दिए गए अनुपात में विभाजित करने वाले बिंदु का स्थिति सदिश। सदिशों का अदिश (बिंदु) गुणन, एक रेखा पर सदिश का प्रक्षेपण। सदिशों का सदिश (क्रॉस) गुणन। अदिश और सदिश त्रिगुण गुणन और उनसे संबंधित समस्याएँ।

7. सांख्यिकी और प्रायिकता : समूहीकृत और अवर्गीकृत डेटा के लिए मानक विचलन, विचरण और माध्य विचलन। फैलाव और इसके विभिन्न उपाय। प्रायिकताः किसी घटना की प्रायिकता, प्रायिकता के योग और गुणन प्रमेय, सशर्त प्रायिकता, बेयस प्रमेय, यादृच्छिक चर का प्रायिकता वितरण, बर्नौली परीक्षण और द्विपद वितरण।

भाग- II स्नातक स्तर

1. अमूर्त बीजगणित : समूहों की परिभाषा और उदाहरण। समूहों के सामान्य गुण, समूह के एक तत्व का क्रम। क्रमचयः सम और विषम क्रमचय। क्रमचय के समूह। चक्रीय समूह, केली का प्रमेय। उपसमूह, सहसमुच्चय, लैग्रेंज का प्रमेय, उपसमूहों का गुणन प्रमेय, संयुग्म तत्व, संयुग्म परिसर, समूह का केंद्र, सरल समूह, समूह का केंद्र, तत्व और परिसर का सामान्यीकरण। सामान्य उपसमूह, भागफल समूह, प्राथमिक बुनियादी गुणों के साथ समूह समरूपता और समरूपता, समूहों में समरूपता का मौलिक प्रमेय। समूहों के समरूपता प्रमेय। रिंग थ्योरीः रिंग्स का परिचय, शून्य विभाजक, विभाजन रिंग, रिंग के आदर्श, भागफल रिंग, इंटीग्रल डोमेन और फ़ील्ड, उनके उदाहरण और गुण।

2. जटिल विश्लेषण : जटिल कार्यों के कार्य, सीमाएँ, निरंतरता और भिन्नता। विस्तारित समतल और उसका गोलाकार निरूपण, विश्लेषणात्मक फलन की संकल्पना, कॉची-रीमैन समीकरणों का कार्तीय और ध्रुवीय रूप। हार्मोनिक फलन, विश्लेषणात्मक फलन का निर्माण, अनुरूप मानचित्रण, द्विरेखीय परिवर्तन और इसके गुण, स्थिर बिंदु, क्रॉस अनुपात, व्युत्क्रम बिंदु।

3. कैलकुलस : ध्रुवीय निर्देशांक। त्रिज्या सदिश और स्पर्शरेखा के बीच का कोण। ध्रुवीय रूप में वक्रों के बीच का कोण। ध्रुवीय उप-स्पर्शरेखा और ध्रुवीय उप-सामान्य की लंबाई, एक वक्र का पेडल समीकरण, एक चाप के व्युत्पन्न, वक्रता, विभिन्न सूत्र, वक्रता का केंद्र और वक्रता की जीवा और संबंधित समस्याएँ। आंशिक विभेदन, समरूप कार्यों पर यूलर का प्रमेय, आंशिक विभेदन का श्रृंखला नियम, दो स्वतंत्र चर और एक संबंध से जुड़े तीन चर के कार्यों का मैक्सिमा और मिनिमा, अनिर्धारित गुणकों की लैग्रेंज विधि। अनंतस्पर्शी, दोहरे बिंदु, वक्र अनुरेखण, लिफ़ाफ़े और उत्क्रमण। बीटा और गामा कार्यों का सिद्धांत। चतुर्भुज और सुधार। क्रांति के ठोसों का आयतन और सतह। एकीकरण के चिह्न के तहत विभेदन और एकीकरण। दोहरे और तिहरे समाकलों का मूल्यांकन और क्षेत्रों और आयतनों को खोजने में उनके अनुप्रयोग। डिरिचलेट का समाकलन। एकीकरण के क्रम में परिवर्तन और ध्रुवीय निर्देशांक में बदलना।

4. विभेदक समीकरण : प्रथम क्रम और प्रथम डिग्री के साधारण विभेदक समीकरण, प्रथम क्रम के लेकिन प्रथम डिग्री के नहीं विभेदक समीकरण, क्लेरॉट के समीकरण, सामान्य और विलक्षण समाधान, स्थिर गुणांक वाले रैखिक विभेदक समीकरण, समरूप विभेदक समीकरण, द्वितीय क्रम रैखिक विभेदक समीकरण, प्रथम क्रम के युगपत रैखिक विभेदक समीकरण। प्रथम क्रम के आंशिक विभेदक समीकरण, लैग्रेंज विधि द्वारा समाधान।

5. वेक्टर कैलकुलस : कर्ल, ग्रेडिएंट और डाइवर्जेंस और इन ऑपरेटरों से संबंधित पहचान और संबंधित समस्याएं। स्टोक, ग्रीन और गॉस प्रमेयों पर आधारित समस्याएं।

6. तीन आयामों की विश्लेषणात्मक ज्यामिति :

(i) क्षेत्रः विभिन्न रूपों में एक क्षेत्र का समीकरण, स्पर्शरेखा तल, ध्रुव और ध्रुवीय, दो क्षेत्रों का प्रतिच्छेदन, ऑर्थोगोनल क्षेत्र।

(ii) शंकु, आवरण शंकु, स्पर्शरेखा तल, पारस्परिक शंकु, तीन परस्पर लंबवत जनरेटर, दायां गोलाकार शंकु।

(iii) सिलेंडर, दायां गोलाकार सिलेंडर, आवरण सिलेंडर।

7. स्थैतिकी और गतिकी : सह-समतल बलों की संरचना और संकल्प, दो दी गई दिशाओं में एक बल के घटक, समवर्ती बलों का संतुलन, समानांतर बल और क्षण, घर्षण, आभासी कार्य और सामान्य कैटेनरी। वेग और त्वरण, रेडियल और अनुप्रस्थ दिशाओं के साथ वेग और त्वरण, और स्पर्शरेखा और सामान्य दिशाओं के साथ, निरंतर त्वरण के तहत सरल रैखिक गति, गति के नियम, प्रक्षेप्य, सरल हार्मोनिक गति, चर कानूनों के तहत आयताकार गति।

भाग- III स्नातकोत्तर स्तर

1. रैखिक बीजगणित और मीट्रिक स्पेस : एक सदिश स्थान की परिभाषा और उदाहरण, एक सदिश स्थान का उप-स्थान, रैखिक संयोजन, वैक्टर की रैखिक निर्भरता और स्वतंत्रता। सदिश स्थानों का प्रत्यक्ष उत्पाद और उप-स्थानों का आंतरिक प्रत्यक्ष योग। एक परिमित रूप से उत्पन्न स्थानों के आधार और आयाम, भागफल स्थान, समरूपता, रैखिक परिवर्तन (होमोमोर्फिज्म), रैखिक परिवर्तन की रैंक और शून्यता। मैट्रिक्स का अभिलक्षणिक समीकरण, आइगेन मान और आइगेन सदिश, केली-हैमिल्टन प्रमेय। मीट्रिक स्पेस की परिभाषा और उदाहरण, सेट का व्यास, परिबद्ध सेट, खुला क्षेत्र, सेट का आंतरिक बिंदु और आंतरिक, सेट का व्युत्पन्न और समापन, बंद सेट, बंद क्षेत्र, खुले और बंद सेट के गुण, सेट का सीमा बिंदु, अभिसारी और कॉची अनुक्रम, पूर्ण मीट्रिक स्पेस, कैंटर का प्रतिच्छेद प्रमेय। बोलजानो-वीयरस्ट्रैस प्रमेय, हेन-बोरेल प्रमेय, कॉम्पैक्टनेस, कनेक्टेडनेस, कैंटर का त्रिगुट सेट।

2. इंटीग्रल ट्रांसफॉर्म और विशेष फ़ंक्शन : लाप्लास ट्रांसफॉर्मः परिभाषा और इसके गुण। जोड़-तोड़ के नियम, डेरिवेटिव और इंटीग्रल के लाप्लास प्रमेय, व्युत्क्रम लाप्लास ट्रांसफॉर्म के गुण, कनवल्शन प्रमेय, जटिल व्युत्क्रम सूत्र, स्थिर और परिवर्तनीय गुणांक वाले साधारण अंतर समीकरणों के समाधान के लिए अनुप्रयोग। फूरियर ट्रांसफॉर्मः फूरियर साइन और कोसाइन तथा जटिल ट्रांसफॉर्म की परिभाषा और गुण, कनवल्शन प्रमेय। लीजेंड्रे का बहुपद/फ़ंक्शनः लीजेंड्रे का अंतर समीकरण और संबंधित लीजेंड्रे का अंतर समीकरण, प्रथम और द्वितीय प्रकार के लीजेंड्रे के फ़ंक्शन के सरल गुण और इंटीग्रल ऑर्डर के संबंधित लीजेंड्रे फ़ंक्शन। बेसेल फ़ंक्शन, जनरेटिंग फ़ंक्शन, इंटीग्रल फ़ॉर्मूला, पुनरावृत्ति संबंध; बेसेल फ़ंक्शन के योग फ़ॉर्मूला और अन्य गुण।

3. विभेदक ज्यामिति और टेंसर विभेदक ज्यामिति : अंतरिक्ष में वक्र- इकाई स्पर्शरेखा वेक्टर, स्पर्शरेखा रेखा, सामान्य रेखा और सामान्य तल की परिभाषा। वक्र और सतह का संपर्क। टेंसर; निर्देशांक का परिवर्तन, कंट्रावेरिएंट और कोवेरिएंट वैक्टर, दूसरे क्रम के टेंसर, उच्च क्रम के टेंसर। टेंसर का जोड़, घटाव और गुणा, संकुचन, भागफल नियम, सममित और तिरछा सममित टेंसरः दूसरे क्रम के संयुग्म सममित टेंसर, मूलभूत टेंसर, संबद्ध टेंसर, क्रिस्टोफेल प्रतीक, क्रिस्टोफेल प्रतीकों का परिवर्तन कानून, वैक्टर और टेंसर का सहसंयोजक भेदभाव।

4. संख्यात्मक विश्लेषण : अंतर ऑपरेटर और फैक्टोरियल नोटेशन, बहुपद के अंतर, आगे और पीछे के प्रक्षेप के लिए न्यूटन के सूत्र। विभाजित अंतर, विभाजित अंतर और सरल अंतर के बीच संबंध। न्यूटन के सामान्य प्रक्षेप सूत्र, लैग्रेंज प्रक्षेप सूत्र। केंद्रीय अंतर, गॉस, स्टर्लिंग और बेसेल इंटरपोलेशन सूत्र। संख्यात्मक विभेदन। संख्यात्मक एकीकरण, न्यूटन-कोट्स चतुर्भुज सूत्र, गॉस, चतुर्भुज सूत्र, अभिसरण, त्रुटियों का अनुमान, ट्रान्सेंडैंटल और बहुपद समीकरण, द्विभाजन विधि, पुनरावृत्ति की विधि, ट्रेपेज़ॉइडल, सिम्पसन और वेडल के नियम।

5. अनुकूलन तकनीकः उत्तल सेट और उनके गुण। सिंप्लेक्स विधि। रैखिक प्रोग्रामिंग में द्वैत की अवधारणाएँ। दोहरी प्रोग्रामिंग का फ्रेमिंग। असाइनमेंट समस्याएँ, परिवहन समस्याएँ। खेलों का सिद्धांतः प्रतिस्पर्धी रणनीतियाँ, मिनिमैक्स और मैक्सिमिन मानदंड, सैडल पॉइंट के साथ और बिना दो-व्यक्ति शून्य-योग गेम।

भाग- IV (शिक्षाशास्त्र, शिक्षण अधिगम सामग्री, शिक्षण अधिगम में कंप्यूटर और सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग)

I. शिक्षाशास्त्र और शिक्षण अधिगम सामग्री (किशोर शिक्षार्थियों के लिए निर्देशात्मक रणनीतियाँ)

- संचार कौशल और उसका उपयोग।
- शिक्षण मॉडल- उन्नत आयोजक, अवधारणा प्राप्ति, सूचना प्रसंस्करण, पूछताछ प्रशिक्षण।
- शिक्षण के दौरान शिक्षण-अधिगम सामग्री की तैयारी और उपयोग।
- सहकारी अधिगम।

II. शिक्षण अधिगम में कंप्यूटर और सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग

- आईसीटी, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की अवधारणा।
- सिस्टम दृष्टिकोण।
- कंप्यूटर सहायता प्राप्त अधिगम, कंप्यूटर सहायता प्राप्त निर्देश