

सहायक प्राध्यापक लिखित परीक्षा

पाठ्यक्रम-प्राणीशास्त्र

1. अणुओं तथा उनकी परस्पर क्रिया—
 - (अ) जैविक अणुओं का संगठन, संरचना तथा कार्य (कार्बोहाइड्रेट्स, वसा, प्रोटीन्स, न्यूक्लिक अम्ल तथा विटामिन्स)
 - (ब) जैवगतिक-रसायन के सिद्धान्त (पी.एच., बफर, अभिक्रिया गतिकी, उष्मागतिकी, कॉलीगेटिव गुण)
 - (स) जैव ऑर्जिकी, ग्लाइकोलिसिस, ऑक्सीकरण फास्फोरिलेशन, युग्मित क्रियाएँ, समूह स्थानांतरण, जैविक ऊर्जा, ट्रॉसड्यूसरस
 - (द) उत्प्रेरक के सिद्धान्त, विकर तथा विकर की गतिकी, विकर नियमन, विकर उत्प्रेरण की क्रियाविधि, सर्वावक
 - (प) प्रोटीन की रचना (रामचन्द्रन प्लॉट, द्वितीय, तृतीय तथा चतुर्थ संरचना, अनुक्षेत्र, अनुकल्प तथा फोल्ड्स)
 - (फ) न्यूक्लिक अम्ल की रचना (ए.-, बी.-, जेड.-, डी.एन.ए.), टी.आर.एन.ए., एम.आर.एन.ए.
 - (व) प्रोटीन तथा न्यूक्लिक अम्ल संरचना की स्थिरता
 - (न) कार्बोहाइड्रेट्स, वसा, अमीनो अम्ल, न्यूक्लियोटाइड्स तथा विटामिन का उपापचय
- (2) कोशिकीय संगठन—
 - (अ) कोशिका झिल्ली (क्ला) की संरचना और कार्य :
आदर्श मॉडल झिल्ली की संरचना, वसा द्विस्तर तथा झिल्ली प्रोटीन विसरण, परासरण, आयन चैनल्स, सक्रिय परिवहन, आयन पम्प, पृथक्करण की क्रिया तथा अन्तः कोशिकीय वहन का नियमन, झिल्ली के विद्युतीय गुण।
 - (ब) अन्तः कोशिकीय कोशिकांगों का संरचनात्मक संगठन तथा कार्य :
कोशाभित्ति, केन्द्रक, माइटोकॉण्ड्रिया, गाल्जीकाय, लाइसोसोम, अन्तःप्रद्रव्यजालिका, परऑक्सीसोमस, लवक, रिक्तिकायें, हरितलवक, साइटोस्केलेटन की संरचना तथा कार्य एवं उनका गतिकी (मोटिलिटी) में योगदान।

- (स) जीनस तथा गुणसूत्रों का संगठन : ओपेरान, अंतरागत जीनस, जीन कुल, क्रोमेटिन तथा गुणसूत्र की संरचना, विशिष्ट तथा पुनरावृत्ति डी.एन.ए., हिटरोक्रोमेटिन, यूक्रोमेटिन, ट्रांसपोसोनस
- (द) कोशिका विभाजन तथा कोशिका चक्र : समसूत्री तथा अर्धसूत्री विभाजन, उनका नियमन, कोशिका चक्र की अवस्थायें तथा नियंत्रण
- (प) सूक्ष्मजैविक कार्यकी : वृद्धि, उत्पादन (यील्ड) तथा गुण, कोशिका विभाजन की योजनाएँ, दाब प्रतिक्रिया
- (3) मूलभूत विधियाँ :
- (अ) डी.एन.ए. द्विगुणन, सुधार एवं पुनर्संयोजन : द्विगुणन की इकाई, द्विगुणन (पुनरावृत्ति) में भाग लेने वाले एन्जाइमस, उत्पत्ति (उद्गम) तथा द्विगुणन द्विशाखा (फार्क), बाइय-गुणसूत्रीय रेप्लिकॉन, डी.एन.ए. हानि तथा सुधार की क्रियाविधियाँ
- (ब) आर.एन.ए. संश्लेषण तथा प्रकमण (प्रोसेसिंग) अनुलेखन कारक तथा मशीनरी, प्रारम्भन युग्मिक (कॉम्प्लेक्स) का निर्माण, अनुलेखन सक्रियण तथा निरोधक, आर.एन.ए. पॉलीमरेजेस, कपिंग, दीर्घीकरण तथा समापन, आर.एन.ए. प्रकमण, आर.एन.ए. सम्पादन, स्पलायसिंग, पोलिएडिनिलेशन, विभिन्न प्रकार के आर.एन.ए. की संरचना तथा कार्य, आर.एन.ए. परिवहन (संवहन)
- (स) प्रोटीन संश्लेषण तथा प्रकमण : राइबोसोम, प्रारम्भिक कॉम्प्लेक्स का निर्माण, आरम्भन (प्रारंभन) कारक तथा उनका नियमन, दीर्घीकरण (इलोगेशन) तथा दीर्घीकरण कारक, समापन, आनुवंशिक कूट, टी.-आर.एन.ए. का एमिनोएसीलेशन, टी.-आर.एन.ए. पहचान, एमिनोएसिल टी.-आर.एन.ए. सिन्थेटेज, अनुवाद प्रुफरीडिंग, अनुवाद निरोधक, अनुवाद उपरान्त प्रोटीन में रूपान्तरण
- (द) जीन अभिव्यक्ति का अनुलेखन तथा अनुलिपिकरण स्तर पर नियंत्रण : फॉज, विषाणु, प्रोकेरियोटिक तथा यूकेरियोटिक जीन अभिव्यक्ति का नियमन, जीन अभिव्यक्ति के नियमन में क्रोमेटिन की भूमिका तथा जीन सायलेंसिंग
- (4) कोशिका संचारण तथा कोशिका संकेतन
- (अ) पोषक-परजीवी अन्तर क्रिया : जीवाणु, विषाणु जैसे रोग जनकों की पहचान तथा प्राणी पोषक कोशिका में प्रवेश प्रक्रिया रोग जनकों द्वारा पोषक



कोशिका के व्यवहार में परिवर्तन, प्राणियों में विषाणु प्रेरित कोशिका स्थानांतरण, रोगजनक प्रेरित बीमारियाँ, सामान्य तथा असामान्य कोशिका में कोशिका संगलन

- (व) कोशिका संकेतन : हारमोन्स तथा उनके ग्राही, कोशिका सतही ग्राहक, जी-प्रोटीन युग्मित ग्राही द्वारा संकेतन, संकेत ट्रांसडक्शन पथ, द्वितीय
- (रा) कोषिकीय संचारण : रुधिरौत्पत्ति का नियमन, कोशिका संचारण के सामान्य सिद्धान्त, कोशिका चिपकाव तथा विभिन्न चिपकाव अणुओं की भूमिका, दरार सन्धि, बाह्य कोषिकीय मैट्रिक्स इनग्रीन्स तंत्रिका प्रेषण तथा उनका नियमन
- (द) कैंसर : प्रोजेनाइटर कोशा में जेनेटिक रीअरेंजमेन्ट, ओंकोजीनस, ट्यूमर, दमनकारी जीन, कैंसर तथा कोशिका चक्र, विषाणु जनित कैंसर, मेटास्टेसिस, सामान्य कोशिका के साथ कैंसर कोशिका की अन्तरक्रिया, ऐपोप्टोसिस, अनियंत्रित कोशा वृद्धि का चिकित्सीय हस्तक्षेप
- (प) सहज तथा अनुकूलनीय प्रतिरक्षा तंत्र : स्वाभाविक तथा उपार्जित प्रतिरक्षा में सम्मिलित कोशा तथा अणु, प्रविजन, एन्टीजेनीसिटी तथा इम्यूनोजेनेसिटी, बी. तथा टी. कोशा इपटोप्स, प्रतिरक्षा अणुओं की संरचना तथा कार्य, जनरेशन ऑफ एन्टीबॉडी डायवर्सिटी, मोनोक्लोनल प्रतिरक्षी, प्रतिरक्षी अभियांत्रिकी, प्रविजन-प्रतिरक्षी अन्तरक्रिया, एम.एच.सी. अणु, प्रतिजन क्रियान्वयन तथा प्रस्तुतीकरण, बी. तथा टी. कोशाओं की क्रियाशीलता तथा विभेदीकरण, बी. तथा टी. कोशा अभिग्राही, संधारी तथा कोशा व्यवहित प्रतिरक्षा अनुक्रिया, प्राथमिक तथा द्वितीयक इम्यून रॉइयूलेशन, पूरक तंत्र, टोल लाइक रिसेप्टर, कोशा-व्यवहित प्रभावी कार्य, सूजन, अतिसंवेदनशीलता तथा जीवाणु (ट्यूबरक्यूलोसिस), परजीवी (मलेरिया) तथा विषाणु (एच.आई.वी) द्वारा इन्फेक्शन होने के दौरान स्वप्रतिरक्षा, प्रतिरक्षक अनुक्रिया, पैथिक एवं उपार्जित इम्यूनोडिफिसेंशंस, टीके
- (5) परिवर्धनीय जैविकी :
 - (अ) परिवर्धन की मूल अवधारणा : अन्तःशक्ति, कमिटमेन्ट, विशिष्टता, प्रेरण साक्षमता, निर्धारण, विभेदीकरण तथा विविधीकरण, अकार्यकीयजनन प्रवणता,



सेल फेट तथा सेल लिनियेज, स्तम्भ कोशिकायें, जीनोमिक इक्वीवेलेन्स तथा साइटोप्लाज्मिक निर्धारक (डिटरमिनेन्ट्स), इम्प्रिंटिंग, म्यूटेन्ट्स एण्ड ट्रांसजेनिक्स इन एनालिसिस ऑफ डेवलपमेन्ट

- (ब) युग्मक जनन, निषेचन तथा पूर्व परिवर्धन : युग्मकों का बनना, सेल सरफेस मॉलीक्यूल इन स्पर्श-एग रिकागनीशन इन ऐनीमल्स, युग्मनज निर्माण, विदलन, ब्लास्टुला निर्माण, भ्रूणीय क्षेत्र (एम्बीऑनिक फील्ड), जन्तुओं में गेस्टूलेशन तथा जनन स्तर का निर्माण, भ्रूण जनन
 - (स) प्राणियों में आकार जनन एवं अंग-जनन : डिक्टीओस्टीलियम में कोशा एकत्रीकरण तथा विभेदीकरण, वुल्वा फॉर्मेशन इन सीनोरेबडिटीस इलीगेन्स, आईलेन्स प्रेरण लिम्ब परिवर्तन तथा कशेरुक प्राणियों में पुनर्जनन, न्यूरान का विभेदीकरण, पोस्ट भ्रूणीय परिवर्धन- लाखा का निर्माण, कायान्तरण, सामान्य परिवर्धन में वातावरणीय नियमन, लिंग निर्धारण
 - (द) योजनाबद्ध कोशिका मृत्यु, उम्र का बढ़ना तथा बुढ़ापा
- (6) अकशेरुकियों की संरचना तथा कार्य :
- (अ) मेटाजोआ का उद्भव, देहगुहा का संगठन (एसिलोमेट, स्पूडोसिलोमेट, सीलोमेट)
 - (ब) चलन : प्रोटोजोआ में अमीबॉयड, फ्लेजिलट तथा सीलिगरी गति, सीलेन्ट्रेटा, एनीलिडा तथा इकानोर्डमेटा में हाइड्रोस्टेटिक गति
 - (स) पोषण तथा पाचन : निम्न मेटाजोआ, नोलस्का, तथा इकानोर्डमेटा में अशन तथा पाचन की विधि प्रकार, पोलीकीटा में फिल्टर फीडिंग
 - (द) श्वसन : श्वसन के अंग- क्लोम (गिल), फेफड़े तथा श्वासनाल (ट्रकिया), श्वसन वर्णक, श्वसन की क्रियाविधि
 - (प) उत्सर्जन : निम्न तथा उच्च अकशेरुकियों में उत्सर्जन, परासरण-नियमन की क्रिया विधि
 - (फ) तंत्रिका तंत्र : प्राचीन तथा विकसित तंत्रिका तंत्र
 - (ब) लारवीय अवस्थाएँ तथा उनका विकासी महत्त्व, हेल्मिन्थ्स, आर्थ्रोपोडा, मोलस्का तथा इकाइनोर्डमेटा
 - (न) रोटीफेरा, एन्टोप्रोक्टा, फोरोनीडा तथा एक्टोप्रोक्टा की संरचना, बंधुता तथा जीवन चक्र



(7) कशेरुकियों की संरचना तथा कार्य :

- (अ) रक्त एवं परिसंचरण : रक्त कणिकाएँ, रूधिरोत्पत्ति तथा बनने वाले तत्व, प्लाज्मा के कार्य, रक्त का आयतन, रक्त आयतन का नियमन, रूधिर वर्ग, हीमोग्लोबिन, प्रतिरक्षा, समस्थिति
- (ब) कार्डियोवेसकुलर सिस्टम (हृदय संबन्धी तंत्र), हृदय की रचना का तुलनात्मक अध्ययन, मायोजनिक हृदय, विशिष्ट उत्तक, डी.सी.जी. (वैद्युत हृदय, लेख)– इनका सिद्धान्त तथा महत्व, हृदय चक्र, हृदय एक पंप के समान, रक्तदाब, उपरोक्त सभी का तंत्रकीय तथा रासायनिक नियमन
- (स) श्वसन तंत्र : विभिन्न जातियों में श्वसन की तुलना, संरचना, गैसों का परिवहन, गैसों का विनिमय, अपशिष्ट निष्कासन, श्वसन का तंत्रकीय तथा रासायनिक नियमन
- (द) तंत्रिका तंत्र : मस्तिष्क तथा मेरुरज्जु की तंत्रिका कोशिकाएँ, क्रिया विभव तथा तंत्रिकीय रचना, केन्द्रीय तथा परिधीय तंत्रिका तंत्र, पेशीटोन तथा पारचर का तंत्रकीय नियंत्रण
- (प) संवेदी अंग : दृष्टिज्ञान, श्रवण तथा स्पर्शग्राही
- (फ) उत्सर्जन तंत्र : उत्सर्जन की तुलनात्मक कार्मिकी, वृक्क, मूत्रनिर्माण, मूत्र सान्द्रण, अपशिष्ट निष्कासन, मूत्रण (मूत्र त्याग), जल संतुलन का नियमन, रक्त आयतन, रक्त दाब, विद्युत अपघट्य का सन्तुलन, अम्लक्षार सन्तुलन
- (ब) तापनियमन : कम्फर्टजोन, शरीर का ताप, भौतिक, रासायनिक तथा तंत्रकीय नियमन, अम्यस्थता
- (भ) दबाव तथा अनुकूलन
- (म) पाचन तंत्र : पाचन, अवशोषण, उर्जा सन्तुलन, उपापचय की आधारीय दर (बी.एम.आर.)
- (य) अन्तःस्त्रावी विज्ञान तथा प्रजनन : अन्तःस्त्रावी ग्रंथिया, हारमोन क्रिया की आधारीय क्रियाविधि, हारमोन तथा रोग, जनन क्रियाएँ, अन्तःस्त्रावी नियमन

(8) वंशागति जीव विज्ञान :

- (अ) मेण्डल के सिद्धान्त : प्रभाविता, विसंयोजन, स्वतंत्र अपव्यूहन, मेण्डल वंशागति से विचलन,

- (व) जीन की धारणा : युग्म विकल्पी, बहुयुग्म विकल्पी, कूटयुग्म विकल्पी, सम्भूरण परीक्षण
- (रा) मेण्डल के सिद्धान्तों का विस्तार : सहप्रभाविता, अपूर्ण प्रभाविता, जीन सेक्स लिमिटेड तथा सेक्स इम्प्लुएन्स केरेक्टर्स
- (द) जीन मानचित्रण विधियाँ : सहलग्नता मानचित्र, ट्रेट्टाड एनालिसिस, आण्विक मारकर से मानचित्रण, दैहिक कोशा संकट से मानचित्रण
- (प) अतिरिक्त गुणसूत्रीय वंशागति : माइटोकाण्ड्रियल तथा क्लोरोप्लास्ट जीनस की वंशागति, मातृक वंशागति
- (फ) सूक्ष्मजीविक आनुवंशिकी : आनुवंशिक स्थानांतर की विधियाँ— स्थानांतरण, संयुग्मन, पारक्रमण तथा सेक्स-डक्शन, मेचिंग जीन बाय इन्ट्रूटिंग मेचिंग, जीन का सूक्ष्म संरचनीय विश्लेषण
- (ब) मानव आनुवंशिकी : वंशावली विप्लेषण, लोड स्कोर फॉर लिन्केज टेस्टिंग, गुणसूत्रप्ररूपों की आनुवंशिक विसंगतियाँ।
- (भ) मात्रात्मक आनुवंशिकी : बहुजीन वंशागति, वंशागतिका का मापन, क्यूटी.एल. मानचित्रण
- (ग) उत्परिवर्तन : प्रकार, कारण तथा पहचान उत्परिवर्तित के प्रकार— घातक, सशर्त, जैवरसायनिक, लॉस आफ फक्शन, गेन आफ फक्शन, जननिक विरुद्ध दैहिक उत्परिवर्तित, निवेशन (इनजनशनल) उत्परिवर्तजन
- (य) गुणसूत्रों की संरचना तथा संख्यात्मक परिवर्तन : विलोपन, द्विगुणन, पलटना, स्थानान्तरण, प्लाइडी तथा उनका जेनेटिक इम्प्लीकेशन
- (र) पुनःसंयोजन : समजात तथा असमजात पुनःसंयोजन, ट्रांसपोजीशन, स्थान विशेष पुनः संयोजन सहिन

9. जीवन के रूपों में विविधता :

- (अ) वर्गिकी के सिद्धान्त तथा विधियाँ जाति तथा पदानुक्रम टेक्सा की अवधारणा, द्विपदनाम पद्धति, जन्तुओं तथा सूक्ष्मजीवों की वर्गिकी की पारम्परिक तथा मात्रात्मक विधियाँ

- (व) संरचनात्मक संगठन का स्तर : एककोशिकीय, समूह तथा बहुकोशिकीय रूप, उत्तक, अंग तथा संस्थान के संगठन का स्तर
- (स) जन्तुओं तथा सूक्ष्मजीवों का आउटलाईन वर्गीकरण : प्रत्येक टेक्सा के वर्गीकरण में उपयोग में आने वाले प्रमुख आधार, जन्तुओं तथा सूक्ष्मजीवों का वर्गीकरण, टेक्सा की विकासीय सम्बन्धता।
- (द) भारतीय उपमहादीप का प्राकृतिक इतिहास : उपमहादीप के आवासीय प्रकार, जियोग्राफिक उद्भव तथा जातियों में प्रवास, सामान्य भारतीय स्तनधारी तथा पक्षी
- (प) स्वारथ संबंधी जीवों का महत्व : मनुष्य तथा पालतू जीवों के परजीवी तथा रोगजनक
10. परिस्थितिकी के सिद्धान्त :
- (अ) पर्यावरण : भौतिक तथा जैविक पर्यावरण, जैविक तथा अजैविक अन्तरक्रियायें
- (ब) आवास तथा गवाक्ष (निके) आवास एवं (निके) गवाक्ष, गवाक्ष दूरी तथा ओवरलेप की अवधारणा
- (स) समष्टि पारिस्थितिकी : समष्टि के विशिष्ट गुण, समष्टि वृद्धि कर्ण, समष्टि नियंत्रण, जीवन इतिहास, योजनायें (आर. तथा के. चयन) मेटापोपुलेशन की अवधारणा— डेमिस तथा परिक्षेपण (डिसपर्सल) इन्टरडेमिक एक्सटीग्नशन, ऐज स्ट्रक्चरर्ड पापुलेशन
- (द) जातीय अन्तरक्रियायें : अन्तरक्रियाओं के प्रकार, अन्तरजातीय प्रतिस्पर्धा, शाकाहारी, मांशाहारी, सहजीविता तथा परजीविता,
- (प) समुदाय पारिस्थितिकी : समुदाय की प्रकृति, समुदाय संरचना तथा लक्षण, जातीय विविधता के स्तर पर उनका मापन, छोर तथा डीकोटोन
- (फ) पारिस्थितिक अनुक्रमण : प्रकार, विधि, अनुक्रमण के समय के परिवर्तन, चरम अवस्था की अवधारणा।
- (व) पारिस्थितिक तंत्र : संरचना तथा कार्य, उर्जा का प्रवाह तथा खनिज चक्र (कानाफा.) प्राथमिक उत्पादन एवं विघटन, भारत के कुछ पारिस्थितिक तंत्रों की रचना व कार्य, स्थलीय (वन, घास स्थल) तथा जलीय (स्वच्छ जलीय, समुद्री, नदी मुख जलीय)

- (भ) जैव भूगोल : प्रमुख स्थलीय जीवमंडल, आयरलैंड जैव भूगोल की थ्योरी, भारत के जैव भूगोलिक क्षेत्र
- (ग) व्यावहारिक पारिस्थितिकी : पर्यावरणीय प्रदूषण, वैश्विक पर्यावरणीय परिवर्तन, जैव विविधता-स्थिति, मांजीटिरिंग तथा डॉक्यूमेंटेशन, जैव विविधता के परिवर्तन के प्रमुख चालक, जैव पिपिण्डरतर प्रबंधन को एप्रोचेस
- (ज) संरक्षण जैविकी : संरक्षण के सिद्धान्त, प्रबंधन की प्रमुख विधियाँ व वन्यजन्तु संरक्षण, संकटापन्न तथा भयाक्रान्त जातियाँ, प्रोजेक्ट टायगर, जैव मण्डलीय आरक्षित स्थान।

11. विकास एवं व्यवहार

- (अ) विकासोत्पत्ति संकल्पनाओं का उद्भव : लेमार्क, डार्विन— विभिन्नताओं की अवधारणा, अनुकूलन, संघर्ष, समर्थ तथा प्राकृतिक चरण, मेण्डलवाद, उत्परिवर्तन की स्टानटेनिसिटी, विकासोत्पत्ति संश्लेषण।
- (ब) कोशा की उत्पत्ति तथा एककोशीय विकास : आधारभूत जैविक अणुओं का उद्भव, कार्बनिक मोनोमर्स तथा पोलिमर्स का अजैविक संश्लेषण, ओपेरिन तथा हल्लडेन की अवधारणा, मिलट के प्रयोग (1953), प्रथम कोशा, प्रोकेरियोट्स का विकास, यूकेरियोट्स का उद्भव, एककोशीय यूकेरियोट्स का विकास, एनारोबिक चयापचय तथा ऐरोबिक (आक्सी) चयापचय।
- (स) जीवाश्म विज्ञान तथा विकासोत्पत्ति इतिहास : विकासोत्पत्ति समय तालिका, महाकल्प, कल्प तथा युग, विकासोत्पत्ति समय तालिका की महत्वपूर्ण घटनाएँ, एककोशीय तथा बहुकोशीय जीवों की उत्पत्ति, जन्तुओं के प्रमुख समूह, होमो सहित प्राइमेट के विकास के चरण
- (द) आण्विक विकास : न्यूट्रल विकास की अवधारणा, आण्विक डायवर्जेन्स तथा आण्विक घड़ी, फायलोजेनी में आण्विक औजार, वर्गीकरण तथा पहचान, प्रोटीन तथा न्यूक्लियोटाइड्स का क्रम विश्लेषण, नवीन जीन तथा प्रोटीन का उद्भव, जीन द्विगुणन एवं विस्थापन (डायवर्जेन्स)
- (प) क्रियाविधि : समष्टि आनुवंशिकी, समष्टि, जीन समूह, जीन आवृत्ति, हार्डी-वेनबर्ग का नियम, प्राकृतिकचरण के द्वारा जीन आवृत्ति परिवर्तन की अवधारणा तथा दर, प्रवास तथा रेन्डम जेनेटिक ड्रिफ्ट, अनुकूलन विकरण

तथा रूपान्तरण, पृथक्करण विधि, स्पीसियेशन ऐलोपेट्रीसिटी तथा रिगपेट्रीसिटी, कन्वरजेन्ट विकास, लैंगिक चयन, सहविकास

- (फ) गरितक, व्यवहार तथा विकास : व्यवहार अध्ययन की ऐप्रोचेस तथा विधियाँ, प्राक्सीमेट तथा अल्टीमेट कॉंसेप्शन, एटरीजम एवं विकास समूह चयन, किन चयन, रेसीप्रोकल एटरीजन, सीखना, याददाश्त, कोगनेशन, निद्रा एवं ऐराऊजल का तंत्रकीय आधार, जैविक घड़ी, व्यवहार का विकास, सामाजिक संचारण, सामाजिक प्रभाविता, टेरिटरी तथा स्थान का उपयोग, मेटिंग तंत्र, पैतृक इन्वेस्टमेंटन एवं प्रजनन सफलता, पैतृक सुरक्षा, आक्रामक व्यवहार, आवास चयन एवं फोररोजिंग प्रवास, ओरियेन्टेशन तथा नेवीगेशन की आपटिमिज्म, डोमेस्टीशन तथा व्यवहारीय परिवर्तन

12. व्यवहारिक जीव विज्ञान :

- (अ) सूक्ष्म जीवों का किण्वन तथा लघु व गुरु अणुओं का उत्पादन
(ब) डम्प्यूनालजिकल सिद्धान्तों के अनुप्रयोग : (वेक्सीन टीके), रोग निदान (डायग्नोस्टिक्स) जन्तुओं के लिए उत्तक तथा कोशा संवर्धन विधियाँ
(स) ट्रांसजेनिक जन्तु, मालीकुलर एप्रोरोस आफ डायग्नोसिस एण्ड स्टैन आइडेन्टीफिकेशन
(द) जीनोमिक एण्ड इट्स एप्लीकेशन टू हेल्थ, इन्क्लूडिंग जीन थेरेपी
(प) जीव संसाधन तथा जैव विविधता की उपयोगिता,
(फ) जन्तुओं में ब्रीडिंग इन्क्लूडिंग मारकर अस्टिड सेलेक्शन
(ब) बायोरेगिडीएशन
(ग) बायोसेन्सर

13. जीव विज्ञान में प्रविधियाँ :

- (अ) मॉलिक्यूलर जीव विज्ञान और एनयोज (रीकोम्बिनेण्ट) डी.एन.ए. तकनीक : आर.एन.ए., डी.एन.ए. (जीनोमिल एवं प्लाज्मिड से) और प्रोटीन्स का पृथक्करण तथा संशोधन (विशुद्धीकरण) पृथक् करने की विभिन्न विधियाँ, आर.एन.ए., डी.एन.ए. तथा प्रोटीन्स का एकमितीय तथा द्विमितीय जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा विश्लेषण, आइसो इलेक्ट्रिक फोकसिंग जैल, जीवाणु और युकेरियोटिक कोशाओं में डी.एन.ए. या आर.एन.ए. खण्डों की आण्विक क्लोनिंग, जीवाणु तथा प्राणी वेक्टर का उपयोग करके पुनर्योज

(रीकोम्बिनेण्ट) प्रोटीन्स की अभिव्यक्ति, न्यूक्लिक अम्ल के विशिष्ट क्रम का पृथक्करण, जीनोमिक तथा सी.डी.एन.ए. लाइब्रेरी का निर्माण (प्लाज्मिड, फाज, कार्मिड, बी.ए.सी. तथा वाय.ए.सी. वेक्टर में), इन विट्रो म्युटाजेनेसिस और विलोपन (डिलीशन) तकनीक, जीन नाक आउट इन बेकटिरियल और सुकेरियोटिक आर्गेनिज्मस, प्रोटीन सिक्वेसिंग विधियाँ, डिटेक्शन आफ पोस्ट ट्रांसलेशन मॉडीफिकेशन आफ प्रोटीन्स, डी.एन.ए. सिक्वेसिंग विधियाँ, जीन सिक्वेसिंग के लिए योजनाएँ आर.एन.ए. तथा प्रोटीन स्तर पर जीन एक्सप्रेशन के विश्लेषण की विधियाँ, लार्ज स्केल एक्सप्रेशन एनालिसिस सच एज माइक्रो अरे बरड टेक्निकस, आयसोलेशन, सेपरेशन एवं एनालिसिस आफ कार्बोहाइड्रेट एण्ड लिपिड मालीक्यूलस, आर.एफ.एल.पी., आर.ए.पी.डी. एण्ड ए.एफ.एल.पी. टेक्निकस

- (ब) हिस्टोकेमिकल तथा इम्यूनोटेक्निकस : प्रतिरक्षी कोशिकाओं का निर्माण, डिटेक्शन आफ मालीक्यूल यूजिंग इलाइजा (इ.एल.आई.एस.ए.), आर.आई.ए., वेस्टर्न ब्लोट, इम्यूनोप्रेसीपिटेशन, फ्लोवीटोमेट्री तथा इम्यूनोफ्लोरिसेन्स माइक्रोस्कोपी, डिटेक्शन आफ मालीक्यूल इन लीपिंग सेल, इन सी टू लोकेलाइजेशन बाय एफ.आई.एस.एच. तथा जी.आई.एस.एच.
- (स) जैव भौतकी विधियाँ : बायोमालिक्यूलस का विश्लेषण यूजिंग यू.वी. / विजिबल, फ्लोरिसेन्स, सरक्यूलर डायक्रोइज्म, एन.एम.आर. तथा इ.एस. आर. स्पेक्ट्रोस्कोपी स्टक्चर डिटरमिनेशन यूजिंग एक्स-रे डिफ्रैक्शन एण्ड एन.एम.आर., एनालिसिस यूजिंग लाइट स्केट्टिंग मास स्पेक्ट्रोमेट्री के विभिन्न प्रकार तथा सरफेस प्लाज्मा रिजोनेन्स विधियाँ
- (द) सांख्यिकी विधियाँ : केन्द्रीय प्रवृत्तियाँ तथा विक्षेपण की माप, प्रोबेबिलिटी-वितरण (बायनोमियल, पॉयजन तथा नार्मल) नमूने (सेम्पलिंग) का वितरण, पेरामीट्रिक तथा नानपेरामीट्रिक सांख्यिकी में अंतर, कान्फीडेंस इन्टरवेल, त्रुटि (एरर), सिग्नीफिकेन्स का स्तर, रीगेशन तथा कोरिलेशन, टी-टेस्ट, वेरीयेन्स का विश्लेषण
- (इ) रेडियो लेबलिंग तकनीकें : जीव विज्ञान में सामान्यतः उपयोग आने वाले विभिन्न रेडियोआइसोटोप्स के गुण, उनकी खोज तथा मापन, रेडियोआइसोटोप्स पदार्थ का आणविक चित्रण, सुरक्षित नीतियाँ



- (ग) माइक्रोस्कोपिक तकनीकें : प्रकाश सूक्ष्मदर्शिकी द्वारा कोशाओं तथा सबकोशिकीय यौगिकों का व्यूचलाइजेशन, विभिन्न सूक्ष्मदर्शियों की विभेदन क्षमता, जीवित कोशा की माइक्रोस्कोपी, सूक्ष्मदीक्षणीय (स्केनिंग) तथा ट्रांसमीशन सूक्ष्मदर्शी, विभिन्न रिथरीकरण तथा अभिरंजन तकनीकें फोर इ. एफ. ब्रज एचिंग एवं फ्रिज फ्रेक्चर मैथड फार ए.एम. इमेज प्रोसेसिंग मैथड इन माइक्रोस्कोपी
- (फ) इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल विधियाँ : एकल न्यूट्रान मुद्रीकरण (रिकार्डिंग), पेच क्लेम्प मुद्रीकरण, इ.सी.जी., मरिक्क क्रिया की रिकार्डिंग, लेखन तथा स्टीम्यूलेशन आफ ब्रेन, फरमेकोलाजिकल परीक्षण, पी.ई.टी., एम.आर.आई., सी.ए.टी.
- (ब) फील्ड बायलाजी की विधियाँ : जनसंख्या एस्टीमेशन की विधियाँ, जन्तुओं की घनत्वता (डेन्सिटी) रेनजिंग पेटर्न थ्रू डायरेक्ट, इन डायरेक्ट तथा रिमोट आवजरवेशन, सेम्पलिंग मैथड इन द स्टडी आफ बिहेवियर, हेबिटाट केरेक्टराइजेशन— ग्राऊंड तथा रिमोट सेन्सिंग विधियाँ
- (ग) कम्प्यूटेशनल विधियाँ : न्यूयितक अम्ल तथा प्रोटीन सिक्वेसिंग डेटाबेसेस, वेब पास्ड टूल्स फार सिक्वेस सार्चस, मोटिक एनालिसिस तथा प्रस्तुतीकरण।

///



Assistant Professor Written Examination Syllabus of Zoology

1. MOLECULES AND THEIR INTERACTION

- A. Composition, structure and function of biomolecules (carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids and vitamins).
- B. Principles of biophysical chemistry (pH, buffer, reaction kinetics, thermodynamics, colligative properties).
- C. Bioenergetics, glycolysis, oxidative phosphorylation, coupled reaction, group transfer, biological energy transducers.
- D. Principles of catalysis, enzymes and enzyme kinetics, enzyme regulation, mechanism of enzyme catalysis, isozymes.
- E. Conformation of proteins (Ramachandran plot, secondary, tertiary and quaternary structure; domains; motif and folds).
- F. Conformation of nucleic acids (A-, B-, Z-DNA), t-RNA, micro-RNA).
- G. Stability of protein and nucleic acid structures.
- H. Metabolism of carbohydrates, lipids, amino acids, nucleotides and vitamins.

2. CELLULAR ORGANIZATION

- A. Membrane structure and function: Structure of model membrane, lipid bilayer and membrane protein diffusion, osmosis, ion channels, active transport, ion pumps, mechanism of sorting and regulation of intracellular transport, electrical properties of membranes.
- B. Structural organization and function of intracellular organelles: Cell wall, nucleus, mitochondria, Golgi bodies, lysosomes, endoplasmic reticulum, peroxisomes, plastids, vacuoles, chloroplast, structure & function of cytoskeleton and its role in motility.
- C. Organization of genes and chromosomes: Operon, interrupted genes, gene families, structure of chromatin and chromosomes, unique and repetitive DNA, heterochromatin, euchromatin, transposons.
- D. Cell division and cell cycle: Mitosis and meiosis, their regulation, steps in cell cycle, and control of cell cycle.
- E. Microbial Physiology: Growth, yield and characteristics, strategies of cell division, stress response.



3. FUNDAMENTAL PROCESSES

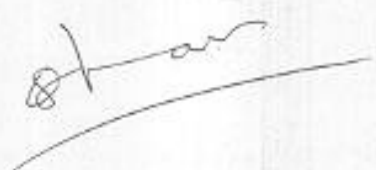
- A. DNA replication, repair and recombination: Unit of replication, enzymes involved replication, origin and replication fork, extrachromosomal replicons, DNA damage and repair mechanisms.
- B. RNA synthesis and processing: Transcription factors and machinery, formation of initiation complex, transcription activators and repressors, RNA polymerases, capping, elongation and termination, RNA processing, RNA editing, splicing, polyadenylation, structure and function of different types of RNA, RNA transport.
- C. Protein synthesis and processing: Ribosome, formation of initiation complex, initiation factors and their regulation, elongation and elongation factors, termination, genetic code, aminoacylation of tRNA, tRNA-identity, aminoacyl tRNA synthetase, translational proof-reading, translational inhibitors, post-translational modification of proteins.
- D. Control of gene expression at transcription and translation level: Regulation of phages, viruses, prokaryotic and eukaryotic gene expression, role of chromatin in regulating gene expression and gene silencing.

4. CELL COMMUNICATION AND CELL SIGNALING

- A. Host parasite interaction: Recognition and entry processes of different pathogens like bacteria, viruses into animal and plant host cells, alteration of host cell behavior by pathogens, virus-induced cell transformation, pathogen-induced diseases in animals and plants, cell-cell fusion in both normal and abnormal cells.
 - B. Cell signaling: Hormones and their receptors, cell surface receptor, signaling through G-protein coupled receptors, signal transduction pathways, second messengers, regulation of signaling pathways, bacterial and plant two-component signaling systems, bacterial chemotaxis and quorum sensing.
 - C. Cellular communication: Regulation of hematopoiesis, general principles of cell communication, cell adhesion and roles of different adhesion molecules, gap junctions, extracellular matrix, integrins, neurotransmission and its regulation.
 - D. Cancer: Genetic rearrangements in progenitor cells, oncogenes, tumor suppressor genes, cancer and the cell cycle, virus-induced cancer, metastasis, interaction of cancer cells with normal cells, apoptosis, therapeutic interventions of uncontrolled cell growth.
- 

- E. **Innate and adaptive immune system:** Cells and molecules involved in innate and adaptive immunity, antigens, antigenicity and immunogenicity, B and T cell epitopes, structure and function of antibody molecules, generation of antibody diversity, monoclonal antibodies, antibody engineering, antigen-antibody interactions, MHC molecules, antigen processing and presentation, activation and differentiation of B and T cells, B and T cell receptors, humoral and cell-mediated immune responses, primary and secondary immune modulation, the complement system, Toll-like receptors, cell-mediated effector functions, inflammation, hypersensitivity and autoimmunity, immune response during bacterial (tuberculosis), parasitic (malaria) and viral (HIV) infections, congenital and acquired immunodeficiencies, vaccines.

5. DEVELOPMENTAL BIOLOGY

- A. **Basic concepts of development:** Potency, commitment, specification, induction, competence, determination and differentiation; morphogenetic gradients; cell fate and cell lineages; stem cells; genomic equivalence and the cytoplasmic determinants; imprinting; mutants and transgenics in analysis of development.
- B. **Gametogenesis, fertilization and early development:** Production of gametes, cell surface molecules in sperm-egg recognition in animals; embryo sac development and double fertilization in plants; zygote formation, cleavage, blastula formation, embryonic fields, gastrulation and formation of germ layers in animals; embryogenesis, establishment of symmetry in plants; seed formation and germination.
- C. **Morphogenesis and organogenesis in animals:** Cell aggregation and differentiation in *Dictyostelium*; axes and pattern formation in *Drosophila*, amphibia and chick; organogenesis – vulva formation in *Caenorhabditis elegans*; eye lens induction, limb development and regeneration in vertebrates; differentiation of neurons, post embryonic development-larval formation, metamorphosis; environmental regulation of normal development; sex determination.
- E. **Programmed cell death, aging and senescence.**
- 

Structure and Function of Invertebrates:-

- A. Origen of metazoa, organization of coelom (Acoelomates, Pseudocoelomates and coelomates).
- B. Locomotion – Amoeboid, flagellar and ciliary movement in protozoa, Hydrostatic movement in coelenterata, Annelids and Echinodermata.
- C. Nutrition & Digestion- Patterns of feeding and digestion in lower metazoa, Mollusca, Echinodermata, Filter feeding in Polychaeta.
- D. Respiration – Organs of respiration : Gills, lungs and trachea, respiratory pigments, mechanism of respiration.
- E. Excretion – Excretion in lower and higher invertebrates.
- F. Mechanism of Osmoregulation.
- G. Nervous system – primitive and advanced nervous system.
- H. Larval forms and their evolutionary significance in helminths, Arthropodes, Molluscs and Echinodermates.
- I. Structure, affinities and life history of – Rotifera, Entoprocta, Phoronida and Ectoprocta.

7. Structure and functions of Vertebrates-

- A. Blood and circulation: Blood corpuscles, haemopoiesis and formed elements, plasma function, blood volume, blood volume regulation, blood groups, haemoglobin, immunity, haemostasis.
 - B. Cardiovascular System: Comparative anatomy of heart structure, myogenic heart, specialized tissue, ECG – its principle and significance, cardiac cycle, heart as a pump, blood pressure, neural and chemical regulation of all above.
 - C. Respiratory system: Comparison of respiration in different species, anatomical considerations, transport of gases, exchange of gases, waste elimination, neural and chemical regulation of respiration.
- 

- D. **Nervous system:** Neurons, action potential, gross neuroanatomy of the brain and spinal cord, central and peripheral nervous system, neural control of muscle tone and posture.
- E. **Sense organs:** Vision, hearing and tactile response.
- F. **Excretory system:** Comparative physiology of excretion, kidney, urine formation, urine concentration, waste elimination, micturition, regulation of water balance, blood volume, blood pressure, electrolyte balance, acid-base balance.
- G. **Thermoregulation:** Comfort zone, body temperature – physical, chemical, neural regulation, acclimatization.
- H. **Stress and adaptation**
- I. **Digestive system:** Digestion, absorption, energy balance, BMR.
- J. **Endocrinology and reproduction:** Endocrine glands, basic mechanism of hormone action, hormones and diseases; reproductive processes, neuroendocrine regulation.

8. INHERITANCE BIOLOGY

- A. **Mendelian principles:** Dominance, segregation, independent assortment, deviation from Mendelian inheritance.
- B. **Concept of gene:** Allele, multiple alleles, pseudoallele, complementation tests.
- C. **Extensions of Mendelian principles:** Codominance, incomplete dominance, gene interactions, pleiotropy, genomic imprinting, penetrance and expressivity, phenocopy, linkage and crossing over, sex linkage, sex limited and sex influenced characters.
- D. **Gene mapping methods:** Linkage maps, tetrad analysis, mapping with molecular markers, mapping by using somatic cell hybrids, development of mapping population in plants.
- E. **Extra chromosomal inheritance:** Inheritance of mitochondrial and chloroplast genes, maternal inheritance.
- F. **Microbial genetics:** Methods of genetic transfers – transformation, conjugation, transduction and sex-duction, mapping genes by interrupted mating, fine structure analysis of genes.
- G. **Human genetics:** Pedigree analysis, lod score for linkage testing, karyotypes, genetic disorders.

87-22

- H. Quantitative genetics: Polygenic inheritance, heritability and its measurements, QTL mapping.
- I. Mutation: Types, causes and detection, mutant types – lethal, conditional, biochemical, loss of function, gain of function, germinal verses somatic mutants, insertional mutagenesis.
- J. Structural and numerical alterations of chromosomes: Deletion, duplication, inversion, translocation, ploidy and their genetic implications.
- K. Recombination: Homologous and non-homologous recombination, including transposition, site-specific recombination.

9. DIVERSITY OF LIFE FORMS

- A. Principles and methods of taxonomy: Concepts of species and hierarchical taxa, biological nomenclature, classical and quantitative methods of taxonomy of plants, animals and microorganisms.
- B. Levels of structural organization: Unicellular, colonial and multicellular forms; levels of organization of tissues, organs and systems; comparative anatomy.
- C. Outline classification of plants, animals and microorganisms: Important criteria used for classification in each taxon; classification of plants, animals and microorganisms; evolutionary relationships among taxa.
- D. Natural history of Indian subcontinent: Major habitat types of the subcontinent, geographic origins and migrations of species; common Indian mammals, birds; seasonality and phenology of the subcontinent.
- E. Organisms of health and agricultural importance: Common parasites and pathogens of humans, domestic animals and crops.

10. ECOLOGICAL PRINCIPLES

- A. The Environment: Physical environment; biotic environment; biotic and abiotic interactions.
- B. Habitat and niche: Concept of habitat and niche; niche width and overlap; fundamental and realized niche; resource partitioning; character displacement.

Shan

- C. **Population ecology:** Characteristics of a population; population growth curves; population regulation; life history strategies (r and K selection); concept of metapopulation - demes and dispersal, interdenic extinctions, age structured populations.
- D. **Species interactions:** Types of interactions, interspecific competition, herbivory, carnivory, pollination, symbiosis.
- E. **Community ecology:** Nature of communities; community structure and attributes; levels of species diversity and its measurement; edges and ecotones.
- F. **Ecological succession:** Types; mechanisms; changes involved in succession; concept of climax.
- G. **Ecosystem:** Structure and function; energy flow and mineral cycling (CNP); primary production and decomposition; structure and function of some Indian ecosystems: terrestrial (forest, grassland) and aquatic (fresh water, marine, eustarine).
- H. **Biogeography:** Major terrestrial biomes; theory of island biogeography; biogeographical zones of India.
- I. **Applied ecology:** Environmental pollution; global environmental change; biodiversity-status, monitoring and documentation; major drivers of biodiversity change; biodiversity management approaches.
- J. **Conservation biology:** Principles of conservation, major approaches to management, Indian case studies on conservation/management strategy (Project Tiger, Biosphere reserves).

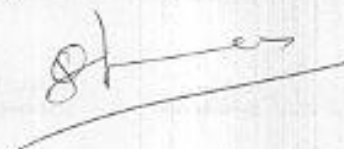
11. EVOLUTION AND BEHAVIOUR

- A. **Emergence of evolutionary thoughts:** Lamarck; Darwin-concepts of variation, adaptation, struggle, fitness and natural selection; Mendelism; spontaneity of mutations; the evolutionary synthesis.
- B. **Origin of cells and unicellular evolution:** Origin of basic biological molecules; abiotic synthesis of organic monomers and polymers; concept of Oparin and Haldane; experiment of Miller (1953); the first cell; evolution of prokaryotes; origin of eukaryotic cells; evolution of unicellular eukaryotes; anaerobic metabolism, photosynthesis and aerobic metabolism.
- C. **Paleontology and evolutionary history:** The evolutionary time scale; eras, periods and epoch; major events in the evolutionary time scale; origins of unicellular and multicellular organisms; major groups of plants and animals; stages in primate evolution including Homo.

Shen

- D. **Molecular Evolution:** Concepts of neutral evolution, molecular divergence and molecular clocks; molecular tools in phylogeny, classification and identification; protein and nucleotide sequence analysis; origin of new genes and proteins; gene duplication and divergence.
- E. **The Mechanisms:** Population genetics – populations, gene pool, gene frequency; Hardy-Weinberg law; concepts and rate of change in gene frequency through natural selection, migration and random genetic drift; adaptive radiation and modifications; isolating mechanisms; speciation; allopatricity and sympatricity; convergent evolution; sexual selection; co-evolution.
- F. **Brain, Behavior and Evolution:** Approaches and methods in study of behavior; proximate and ultimate causation; altruism and evolution-group selection, kin selection, reciprocal altruism; neural basis of learning, memory, cognition, sleep and arousal; biological clocks; development of behavior; social communication; social dominance; use of space and territoriality; mating systems, parental investment and reproductive success; parental care; aggressive behavior; habitat selection and optimality in foraging; migration, orientation and navigation; domestication and behavioral changes.
12. **APPLIED BIOLOGY:**
- A. Microbial fermentation and production of small and macro molecules.
- B. Application of immunological principles (vaccines, diagnostics). tissue and cell culture methods for plants and animals.
- C. Transgenic animals and plants, molecular approaches to diagnosis and strain identification.
- D. Genomics and its application to health and agriculture, including gene therapy.
- E. Bioresource and uses of biodiversity.
- F. Breeding in plants and animals, including marker – assisted selection.
- G. Bioremediation and phytoremediation.
- H. Biosensors.
- 

13. METHODS IN BIOLOGY

- A. **Molecular biology and recombinant DNA methods:** Isolation and purification of RNA, DNA (genomic and plasmid) and proteins, different separation methods; analysis of RNA, DNA and proteins by one and two dimensional gel electrophoresis, isoelectric focusing gels; molecular cloning of DNA or RNA fragments in bacterial and eukaryotic systems; expression of recombinant proteins using bacterial, animal and plant vectors; isolation of specific nucleic acid sequences; generation of genomic and cDNA libraries in plasmid, phage, cosmid, BAC and YAC vectors; in vitro mutagenesis and deletion techniques, gene knock out in bacterial and eukaryotic organisms; protein sequencing methods, detection of post-translation modification of proteins; DNA sequencing methods, strategies for genome sequencing; methods for analysis of gene expression at RNA and protein level, large scale expression analysis, such as micro array based techniques; isolation, separation and analysis of carbohydrate and lipid molecules; RFLP, RAPD and AFLP techniques
- B. **Histochemical and immunotechniques:** Antibody generation, detection of molecules using ELISA, RIA, western blot, immunoprecipitation, flow cytometry and immunofluorescence microscopy, detection of molecules in living cells, *in situ* localization by techniques such as FISH and GISH.
- C. **Biophysical methods:** Analysis of biomolecules using UV/visible, fluorescence, circular dichroism, NMR and ESR spectroscopy, structure determination using X-ray diffraction and NMR; analysis using light scattering, different types of mass spectrometry and surface plasma resonance methods.
- D. **Statistical Methods:** Measures of central tendency and dispersal; probability distributions (Binomial, Poisson and normal); sampling distribution; difference between parametric and non-parametric statistics; confidence interval; errors; levels of significance; regression and correlation; t-test; analysis of variance; χ^2 test; basic introduction to Multivariate statistics, etc.
- E. **Radiolabeling techniques:** Properties of different types of radioisotopes normally used in biology, their detection and measurement; incorporation of radioisotopes in biological tissues and cells, molecular imaging of radioactive material, safety guidelines.
- F. **Microscopic techniques:** Visualization of cells and subcellular components by light microscopy, resolving powers of different microscopes, microscopy of living cells, scanning and transmission microscopes, different fixation and staining techniques for EM, freeze-etch and freeze-fracture methods for EM, image processing methods in microscopy.
- G. **Electrophysiological methods:** Single neuron recording, patch-clamp recording, ECG, Brain activity recording, lesion and stimulation of brain, pharmacological testing, PET, MRI, fMRI, CAT.
- 

- II. **Methods in field biology:** Methods of estimating population density of animals and plants, ranging patterns through direct, indirect and remote observations, sampling methods in the study of behavior, habitat characterization-ground and remote sensing methods.
- I. **Computational methods:** Nucleic acid and protein sequence databases; data mining methods for sequence analysis, web-based tools for sequence searches, motif analysis and presentation.

