

सहायक प्राध्यापक लिखित परीक्षा
पाठ्यक्रम - धनरपति शास्त्र

1. अणु और जीव विज्ञापन से संबंधित उनकी अन्तर क्रियाएं :-
 - (अ) बायोमॉलीक्यूलस का संगठन, रचना और कार्य (कार्बोहायड्रेट्स लिपिड्स प्रोटीन्स एवं न्युक्लीक एसिड्स)
 - (ब) बायोएनर्जेटिक्स : ग्लायकोलिसीय, ऑक्सीडेटिव फार्फोरिलेशन से जुड़ी क्रियाएं, समूह अंतरण, बायोसिंथेसिस एनर्जी ट्रान्सड्यूसर्स ।
 - (स) उत्प्रेरण के सिद्धान्त : एन्जाइम्स (विकर या प्रकिण्व) और एन्जाइम कायनेटिक्स, एन्जाइम नियमन, एन्जाइम उत्प्रेरण की कार्यविधि आयसोजाईन्स
 - (द) प्रोटीन एवं न्युक्लीक एसिड्स (ए.बी.झेड डी.एन.ए. और टी, मायक्रो आर.एन.ए.) की संरचना, प्रोटीन एवं न्युक्लीक एसिड संरचना का स्थायित्व ।
 - (इ) कार्बोहायड्रेट्स, लिपिड्स, एमिनो एसिड्स न्युक्लियाटाईकस और फिटोमिन्स की संरचना ।
2. कोशीकिय संगठन :
 - (अ) झिल्ली की रचना और कार्य : मॉडेल मेम्ब्रेन की संरचना, लिपिड द्विस्तर और झिल्ली के प्रोटीन, विसरण, परासरण, आयन चैनल्स, सक्रीय परिवहन, आयन पम्प अन्तःकोशीय परिवहन के चयन और नियमन की कार्यविधि । झिल्ली के विद्युतीय गुण ।
 - (ब) अंतः कोशीय कोशिकांगों का संरचनात्मक संगठन एवं कार्य :- कोशानिहित, न्युक्लियस, मायटोकॉन्ड्रीया, गॉलीकाय, लायसोसोमस, अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, पेरोक्सिसोम लवक हरितलवक रिक्तिका ।
 - (स) जीनस एवं गुणसूत्रों का संगठन : ओपेरॉन, इन्टरप्टेड जीन्स जीन फेमिलिज् क्रोमेटिन एवं क्रोमोसोम की संरचना, यूनिक और रीपिटिटीव डी.एन.ए. डेट्रोक्रोमेटिन, युक्रोमिटिन ट्रान्सपोजोन्स
 - (द) कोशिका विभाजन एवं कोशिका चक्र : समसूची एवं अर्द्धसूची विभाजन, उनका नियमन, कोशिका चक्र की अवस्थाएं और नियंत्रण
3. मूलभूत/आधारभूत क्रियाएं :
 - (अ) डी.एन.ए. द्विगुणन, सुधार (रिपेयर) एवं पुर्नसंयोजन : द्विगुणन की ईकाई, संलग्न एन्जाइम्स, द्विगुणन का उदगम द्विगुणन फोर्क द्विगुणन की फायडेलिटी । डीएनए का टेम्पेज और सुधार की विधि, बाध्य-गुणसूत्रीय रेप्लिकॉन (द्विगुणन इकाई)



(व) आर.एन.ए.0 संश्लेषण एवं क्रियान्वयन अनुलेखन कारक मशीनरी, समारंभन, कॉम्प्लेक्स का निर्माण, ट्रान्सक्रिप्शन एक्टिवेटर्स एवं रिप्रेसर्स, आर.एन.ए. पोलिमरेज, कॅपिंग लम्बाई में वृद्धि, समापन आर.एन.ए. प्रोसेसिंग, आर.एन.ए. एडिटिंग, स्पलायसिंग, पोलिएडिनिलेशन, विभिन्न आर.एन.ए. की संरचना एवं कार्य, आर.एन.ए. संयहन.

(स) प्रोटीन संश्लेषण एवं प्रोसेसिंग, रायबोसोम्स, समारंभन कॉम्प्लेक्स का निर्माण, इनिशिएशन फॅक्टर और उनका नियमन, एलॉन्गेशन (लम्बाई में वृद्धि) और एलॉन्गेशन फॅक्टर्स, टर्मिनेशन (समापन) जेनेटिक कोड (आनुवंशिक कूट) टी-आर.एन.ए. का एमिनोएसीलेशन टी-आर.एन.ए. पहचान, एमिनोएसिल टी-आर.एन.ए. सिन्थेटेज, ट्रान्सलेशनल प्रुफ रिडिंग, ट्रान्सलेशनल इनहिबिटर्स, प्रोटीन्स का पोस्ट-ट्रान्सलेशनल परिवर्तन.

(ड) जीन अभिव्यक्ति का नियंत्रण -

अनुलेखन एवं अनुवादन स्तर पर जीन अभिव्यक्ति का नियंत्रण, फाज, व्हायरसेस प्रोकेरियोटिक और युकेरियोट में जीन अभिव्यक्ति का नियमन, जीन अभिव्यक्ति के नियमन में क्रोमेटिन की भूमिका एवं जीन सायलेंसिंग.

4. विकासात्मक (डेवलपमेंटल) जीव विज्ञान (भ्रूण विज्ञान) :-

(अ) ग्रेमिटीजेनेसिस, निषेचन आरंभिक विकास : (युग्मक जनन)

मायक्रोस्पोरोजेनेसिस (लघुबिजाणु जनन), नरयुग्मक जनन गुरुबीजाणुजनन भ्रूणकोष (मादा युग्मकोभिद) विकास द्विनिषेचन, भ्रूण पोष एवं भ्रूण का विकास, बीज निर्माण एवं अंकुरण, परागण, अनिषेकजन्यता.

(ब) पौधों में मारफोजेनेसिस एवं ऑर्गेनोजेनेसिस :

मूल एवं प्ररोह शिर्ष विभज्योतक का संगठन, मूल एवं प्ररोह वृद्धि, पत्ति की वृद्धि एवं पर्ण विन्यास, पुष्पन में अवस्थान पुष्पीय विभज्योतक एरेबिडिऑप्सिस एवं एटिरायनम में पुष्प वृद्धि.

5. पादपों की कार्यात्मक प्रणाली :

(अ) प्रकाश संश्लेषण : लाइट हार्वेस्टिंग कॉम्प्लेक्स, इलेक्ट्रान ट्रान्सपोर्ट की विधि, फोटो प्रोटेक्टिव विधि, कार्बन डायऑक्साइड स्थिरिकरण : सी थी, सी फोर और सीएम पथ.

(ब) श्वसन एवं प्रकाशश्वसन सायट्रिक एसिड चक्र पादप मायटोकॉन्ड्रीया में इलेक्ट्रॉन ट्रान्सपोर्ट और एटीपी संश्लेषण आल्टरनेट ऑक्सिडेज, फोटोरेस्पिरैटरी पथ वे.

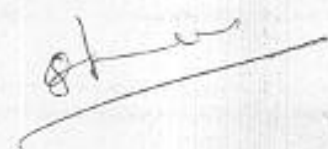
(स) नाइट्रोजन मेटाबोलिजम : नाइट्रेट और अमोनिया एसीमिलेशन, अमिनो एसिड्स का जैव संश्लेषण.

(द) पादप हार्मोन का जैव संश्लेषण, संग्रहण, विघटन स्थानान्तरण, कार्यात्मक प्रभाव एवं कार्यविधि. वयता एवं जीर्णता,

(इ) सेन्सरी फोटो बायोलॉजी, फायटोक्रोम, क्रिप्टोक्रोम एवं फोटोट्रोपीन्स की रचना, कार्य, क्रियाविधि, रन्ध्रों का खुलना एवं बंद होना, दीप्तिप्रकलितता एवं जैविकीय घड़ी.



- (फ) विलयों का स्थानान्तरण, फोटोएसिमिलेटस् का स्थानान्तरण :
मिट्टी से जल, आयन विलय और मेक्रोगैलीयड्युल्स का शोषण परिवहन एवं स्थानान्तरण - कोशा
डिल्ली से कोशाओं में, शायलम एव फ्लोएम से.
वायुत्सर्जन, फोटोएसिमिलेटस् के लोडिंग एवं अनलोडिंग की कार्यविधि.
- (ग) सेकंडरी मेटाबोलाईट्स : दरपीन, फिर्नॉल और नायट्रोजेनस योगिकों का जैव संस्लेपण एवं उनकी
भूमिका.
- (घ) स्ट्रेस फिजिऑलॉजी : चोषों को जैविक (पेथोजेन एवं कीट) एवं अजैविक (जण, तापक्रम एवं लवण) स्ट्रेस
की स्थिति में प्रत्युत्तर, जैविक स्ट्रेस की प्रति प्रतिरोध एवं अजैविक स्ट्रेस सहनशीलता की कार्यविधि.
6. व्हायरसेस, जीवाणु, कवक एवं शैवाल का जीव विज्ञान एवं विविधता :
- (अ) व्हायरलॉजी : व्हायरसेस के बारे में सामान्य विवरण, गुण, सूक्ष्मरचना, रासायनिक प्रकृति, गुणन एवं
संरचना.
- (ब) बैक्टीरियोलॉजी : सामान्य विवरण, सूक्ष्मरचना, पोषण, प्रजनन, आर्थिक महत्व, सायनोबैक्टीरिया के प्रमुख
लक्षण एवं जैविक महत्व.
- (स) मायक्रोलॉजी : कवकों के सामान्य गुण एवं वर्गीकरण, कोशीकिय संगठन, कोशाभित्ति का काम्पोझिशन,
पोषण, प्रजनन, विषमजालिकता एवं पेरासेकशुऑलिटी.
मैस्टीगोमायकोटिना, श्वायगोमायकोटिना, एस्कोमायकोटिना बेसीडियोमायकोटिना और ड्युटेरोमायकोटिना
का सामान्य वर्णन, उद्योगों एवं औषधियों में कवक, खाद्य के रूप में कवक, मायकोरायझा, भौषों में
कवकों से होने वाले रोग, पोषक परजीवि संबंध, मायकोटॉक्सिनस.
- (डी) फायकोलॉजी : शैवालों के आवास, सूक्ष्म संगठन कोशा की सूक्ष्मरचना, प्रजनन, वर्गीकरण के आधार,
प्रोटोक्लोरोफायटा, क्लोरोफायटा, घेरोफायटा, झेन्थोफायटा, बैसीलेरियोफायटा, फिओफायटा और
रोडोफायटा का सामान्य वर्णन, अल्लल बुलम, अल्लल बायोफर्टिलायझर, भोजन के रूप में शैवाल, शैवालों
के उद्योगों में उपयोग.
7. जैव विज्ञान एवं जैव विविधता (एम्ब्रियोफायटा) (ब्रायोफायटा, टेरिडोफायटा एवं जिम्नोस्पर्मर):
- (अ) ब्रायोफायटा : वितरण, ब्रायोफायटा के सामान्य लक्षण एवं प्रजनन, मार्केशिएल्स, जंगरमेनिएल्स
एन्थोसीरोटल्स, स्फेग्नेलस, फ्युनेरिएल्स और मॉलीट्रायकेल्स का सामान्य वर्णन. ब्रायोफायटा का
परिस्थितिकीय एवं आर्थिक महत्व.
- (ब) टेरिडोफायटा : आकारिकी, आन्तरिक रचना प्रजनन एवं जीवनचक्र, रंभ का विकास, विषमबीजाणुकता
एवं बीज स्वभाव का उद्गम, सायलॉप्सिडा, लायकोप्सिडा, स्किनॉप्सिडा एवं टेरॉप्सिडा का सामान्य वर्णन.
- (स) अनावृबीजी : विकास, लक्षण वर्गीकरण एवं आर्थिक महत्व, टेरिडोस्पर्मल्स, सायकेडिओइडेलस कॉर्डेटल्स,
सायकडेल्स, जिंगोएल्स, कोनिफेरेल्स इफेड्रेल्स, वेलविश्चिएल्स एवं नीटेल्स का सामान्य वर्णन.
8. आवृतबीजियों की आकारिकी एवं वर्गीकरण :



- (अ) आवृत बीजियों की उत्पत्ति.
(ब) पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर की आकारिकी एवं विकास पादप अंगों की आकारिकी एवं आंतरिक रचना, ऊसक प्रणाली, द्वितीयक वृद्धि एवं असामान्य रचना.
(स) स्पेसीज और उससे उच्च टेकरा की अवधारणा.
आय.सी.बी.एन. (घानस्पतिक नामकरण की अंतर राष्ट्रिय संहिता) की महत्वपूर्ण विशेषताएं
वर्गिकी के (उपस्कर उपकरण) : हर्बेरियम, फ्लोरा घानस्पतिक उद्यान एवं वर्गिकीय कुंजियां.
(द) आवृतबीजियों के वर्गिकरण की पद्धतियाँ एवं उनके गुण-दोष.
(इ) सीमित क्षेत्रयिता एवं हॉटस्पॉट्स
(फ) मानवजाति वनस्पति विज्ञान, आर्थिक वनस्पति विज्ञान.

9. परिस्थितिकी के सिद्धान्त :

- (अ) पर्यावरण : भौतिक एवं जैविक पर्यावरण, जीवन एवं अजीव अन्तर क्रियाएं.
(ब) आवास एवं निके : आवास एवं निके की अवधारणा निकेविद्ध एवं ओवरलेप, फंडामेंटल एवं रियलाइज्डनिके रिसोर्स पार्टिशनिंग, केरेक्टर डिस्प्लेसमेंट.
(स) समबिष्ट परिस्थितिकी : समबिष्ट के लक्षण, वृद्धिवक्र नियमन, लाईफ हिस्ट्री स्ट्रेटजीज, (r एवं k चयन)
(द) स्पेसीज अंतर क्रियाएं : प्रकार, इन्टरस्पेसीफिक प्रतिस्पर्धा, हर्बिफोरी, कार्बिफोरी, परागण, सहजीविता.
(इ) सामुदायिक परिस्थितिकी : नेचर ऑफ कम्युनिटीज समुदाय की संरचना एवं लक्षण, प्रजातिविधिता के स्तर पर उनका मापन, छोर एवं इकोटोन.
(फ) परिस्थितिक अनुक्रमण : प्रकार, विधि, अनुक्रमण के समय के परिवर्तन, घरम अवस्था की अवधारणा.
(ग) परिस्थितिक तंत्र, संरचना एवं क्रिया, उर्जा का प्रवाह खनिज चक्रीकरण (का.ना.फॉ.) प्राथमिक उत्पादन एवं विघटन, भारत के कुछ परिस्थितिक तंत्रों की रचना व कार्य - स्थलीय (वन, घासस्थल) जलीय स्वच्छ जलीय, समुद्रीजलीय, नदीमुख जलीय) जलमुमी (वेटलैंड)

10. जैव भूगोल :

- (अ) प्रमुख स्थलीय जीवमंडल, भारत के जैव भौगोलिक क्षेत्र.
(ब) एप्लाइड (उपयोगी) परिस्थितिकी : पर्यावरणीय प्रदूषण, वैश्विक पर्यावरण परिवर्तन, जैव विविधता : प्रदूषण, वैश्विक पर्यावरण परिवर्तन, जैव विविधता: स्थिति, मॉनिटरिंग, डॉक्युमेन्टेशन, जैव विविधता परिवर्तन के प्रमुख इंडिकेटर्स, बायोडायवर्सिटी मैनेजमेंट एप्रोचेस.
(स) कान्ज़र्वेशन बायोलाजी संरक्षण के सिद्धान्त, मेजर एप्रोचेस टू मैनेजमेंट, भारत कोंज़र्वेशन/प्रबंधन रणनीतियों का अध्ययन, भूमि संरक्षण और वाटरशेड प्रबंधन बायोस्फीयर रिजर्व.

11. विकास :

- (अ) जैव विकास के विचारों का आरंभ, लोमार्क, डार्विन,

- विभिन्नताएं, अनुकूलन संघर्ष योग्यता एवं प्राकृतिक चयन की अवधारणा मेण्डेलवाद, उत्परिवर्तन की स्थान्टेनिटी, इत्योलयुशनरी सिंथेसिस.
- (य) कोशाओं का उद्गम एवं कोशीकिय विकास, आधारमूल जैविक अणुओं का उद्गम, कार्बनिक मोनोमर्स और पॉलीमर्स का अजवैनिक संस्लेषण,ओपारिन और हाल्डेन की धारणा, मिलेर का प्रयोग (1953), प्रथम कोशिका, प्रोकेरियोट्स, का विकास, युकेरियोटिक कोशाओं का उद्गम, अनाकसी चयापचय, प्रकाश संस्लेषण एवं आकसीय चयापचय,
- (स) पुरावनस्पति एवं विकासीय इतिहास.
विकासीय समय सारिणी, महाकल्प, कल्प, युग, विकासीय समय सारिणी की महत्वपूर्ण घटनाएं, एक कोशीय एवं बहुकोशीय जीवों का उद्गम, पादपों के प्रमुख समुह.
- (द) जीवाश्म प्रकार एवं निर्माण
12. एन्लाईड बायोलॉजी (उपयोगी जीव विज्ञान) :
- (अ) सूक्ष्मजीवों द्वारा किण्वन एवं लघु व गुरु अणुओं का उत्पादन
(ब) पदप उत्तक और कोशा संवर्द्धन की विधियाँ
(स) ट्रांसजेनिक पौधे
(द) फायटोरेमेडिएशन.
13. जीव विज्ञान में प्रविधियाँ :
- (अ) मॉलिक्यूलर बायोलॉजी और पुनर्योगज डीएनए तकनीक आर.एन.ए., डीएनए (जीनोमिक एवं प्लाज्मिड से) और प्रोटीन्स का पृथक्करण एवं संशोधन (विशुद्धिकरण), पृथक् करने की विभिन्न विधियाँ, आरएनए डीएनए और प्रोटीन्स का एकमितिय एवं द्विमितिय जेलेइलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा विश्लेषण आयसोइलेक्ट्रिक फोकसिंग जेल.
- (य) जीवाणु और युकेरियोटिक कोशाओं में, डी.एन.ए. या आर.एन.ए. खंडों का आण्विक क्लोनिंग जीवाणु प्राणि एवं पादप जात वेक्टर्स का उपयोग करके पुनर्योगण प्रोटीन्स की अण्विक, न्यूक्लिक एसिड के विशिष्टक्रम का पृथक्करण, जीनोमिक लायब्रेरी एवं सी.डी.एन.ए लायब्रेरी का निर्माण (प्लाज्मिड फेज कॉस्मिड बीएसी और वायएसी वेक्टर्स) में.
- (स) इन विट्रो न्यूक्लियेसिस और डिजीशन टेक्निक, जीन नॉक आऊट इन बैक्टेरियल और युकेरियोटिक आर्गेनिज्मस, प्रोटीन सिक्वेसिंग मेथड्स, डिटेक्शन ऑफ ट्रांसलेशन मॉडीफिकेशन आफ प्रोटीन्स, डी.एन. ए. सिक्वेसिंग मेथड्स, रट्टेजिज फॉर जीनोम सिक्वेसिंग, मेथड्स फॉर एनेलिसिस आफ जीन एक्सप्रेसन एट आर.एन.ए. एन्ड प्रोटीन लेवल, लार्ज स्केले एक्सप्रेसन एनेलिसिस सच एज मायक्रो अॅरे बेसड टेकनिकस्, आयसोलेशन सेपरेशन एन्ड एनेलिसिस ऑफ कार्बोहायड्रेट एन्ड लिपिड मॉलिक्यूलस् आरएफएलपी, आरएपीडी और ए एफ एल पी टेकनिकस्.



- (द) हिस्टोकेमिकल एन्ड इम्युनोटेकनिकस् : एन्टीबॉडी जनरेशन, डिटेक्शन ऑफ मॉलीक्युल्स युजिंग एलायजा, आर आय ए, वेस्टर्न ब्लॉट, इम्युनोप्रेसीफिटेशन, फ्लोईमेट्री एन्ड इम्युनोफ्लुओरोसेंस मायक्रोस्कोपी, डिटेक्शन ऑफ मॉलीक्युल्स इन लिविंग सेल्स इनसिट्टु लोकलायडेशन बाय टेकनिकस् सच एज एफ आय एस एच और जी आय एस एच.
- (इ) बायोफिजिकल मेथडस् : एनेलिसिस आफ बायोमॉलीक्युल्स युजिंग युक्ली, डिजीबल, फ्लुओरोसेंस, सक्थुलर डायक्रोईजम एनएमआर एन्ड इ एस आर स्पेक्ट्रोस्कोपी स्ट्रक्चर डिटरमिनिंग युजिंग एक्सरे डिफ्रैक्शन एन्ड एन एम आर. एनेलिसिस युजिंग लाइट स्केटरिंग डिफरेंट टाईप्स आफ मास स्पेक्ट्रोमेट्री एन्ड सरफेस प्लाज्मा रेजोनेंस मेथड्स.
- (फ) मायक्रोस्कोपिक टेकनिकस्, डिज्युअलायडेशन ऑफ सेल्स एन्ड सबसेल्युलर काम्पोनेंटस बाय लाईट मायक्रोस्कोपी, रिशाल्विंग पॉवर ऑफ डिफरेंट मायक्रोस्कोपस्, मायक्रोस्कोपी ऑफ लिविंग सेट्स स्केनिंग एवं ट्रान्समिशन मायक्रोस्कोप्स, डिफरेंट फिक्सेशन एन्ड स्टेनिंग टेकनिकस् फार इ एम, फिज एचिंग एन्ड फिज फेकथर मेथड्स फॉर ए.एम., इमेज प्रोसेसिंग मेथड्स इन मायक्रोस्कोपी.



Written Examination for Assistant Professor
Syllabus - Botany

1- MOLECULES AND THEIR INTERACTION RELEVANT TO BIOLOGY :

- A- Composition structure and functions of biomolecules (carbohydrates, lipids proteins and nucleic acids)
- B- Bioenergetics : Glycolysis; oxidative phosphorylation coupled reaction, group transfer biological energy transducers.
- C- Principles of catalysis, enzymes and enzyme kinetics, enzyme regulation, mechanism of enzyme catalysis, isozymes.
- D- Conformation of proteins and nucleic acids [A,B,Z-DNA, t, micro-RNA] stability of protein and nucleic acid structures.
- E- Structure of carbohydrates, lipids aminoacids 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 membrane.
- B- Structural organization and function of intracellular organelles : Cell wall, nucleus, mitochondria, Golgi bodies, lysosomes, endoplasmic reticulum, peroxisomes plastids chloroplast vacuoles.
- 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.

3- FUNDAMENTAL PROCESSES :

- A- DNA replication, repair and recombination: Unit of replication, enzymes involved, replication origin and replication fork, fidelity of replication, DNA damage and repair mechanisms extra chromosomal replicons.
- B- RNA Synthesis and processing : Transcription factors, machinery, formation of initiation complex, transcription activators and repressors, RNA polymerases, capping elongation and termination, RNA processing, RNA editing, splicing, polyadencylation, structure and function of different types of RNA, RNA transport.

Handwritten signature

- C- Protein synthesis and processing : Ribosome, formation of initiation complex, initiation factor 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 of transcription and translation level : Regulation of phages, viruses, prokaryotic and eukaryotic gene expression, role of chromatin in regulating gene expression and gene silencing.
- 4- **DEVELOPMENTAL BIOLOGY (EMBRYOLOGY) :**
- A- Gametogenesis, fertilization and early development: Microsporogenesis, microgametogenesis, megasporogenesis embryosac development, double fertilization, endosperm and embryo development seed formation and germination Pollination, incompatibility.
- B- Morphogenesis and organogenesis in plants : Organization of root and shoot apical meristem, root and shoot development, leaf development and phyllotaxy; transition to flowering, floral meristems and floral development in Arabidopsis and Antirrhinum.
- 5- **SYSTEM PHYSIOLOGY : PLANTS :**
- A- Photosynthesis : Light harvesting complexes; mechanisms of electron transport; photoprotective mechanisms; CO₂ fixation-C₃, C₄ and CAM pathways.
- B- Respiration and photorespiration : Citric acid cycle, plant mitochondrial electron transport and ATP synthesis, Alternate oxides photo respiratory pathway.
- C- Nitrogen metabolism : Nitrate and ammonium assimilation; aminoacid biosynthesis.
- D- Plant hormones : Biosynthesis, storage, breakdown and transport; physiological effects and mechanism of action. aging and senescence.
- E- Sensory photobiology : Structure functions and mechanism of action of phytochromes, cryptochromes and phototropins; stomatal movement; photoperiodism and biological clocks.
- F- Solute transport and photoassimilate translocation : Solute transport and translocation of water, ions solutes and macromolecules from soil, through cells across membranes, through xylem and phloem, transpiration. mechanism of loading and unloading of photoassimilates.
- G- Secondary metabolites, Biosynthesis of terpenes, phenols and nitrogenous compounds and their roles.
- H- Stress physiology Responses of plants to biotic (pathogen and insects) and abiotic (water, temperature and salt) stresses, mechanism of resistance to biotic stress and tolerance to abiotic stress.
- 6- **BIOLOGY AND DIVERSITY OF VIRUSES BACTERIA FUNGI ALGAE :**



- A- Virology General account of viruses, characteristics, ultrastructure chemical nature, replication, transmission.
- B- Bacteriology General account of bacteria ultrastructure, nutrition, reproduction economic importance, Cyanobacteria salient features and biological importance.
- C- Mycology General characters and classification of fungi cellular organization, cell wall composition, nutrition reproduction, Heterothallism and parasexuality. General account of mostigomycotina, Zygomycotina Ascomycotina, Basidiomycotina and Deuteromycotina. Fungi in industry, medicine and as food. Mycorrhiza, Fungal diseases in plants. Host parasite relationships. mycotoxins.
- D- Phycology : Habitat, thallus organization, cell ultrastructure reproduction of Algae criteria for classification. General account of Protochlorophyta, chlorophyta, charophyta xanthophyta, Bacillariophyta, phaeophyta and Rhodophyta Algal bloom, Algal biofertilizer, Algae as food, industrial uses of algae.
- 7- **BIOLOGY AND DIVERSITY OF EMBRYOPHYTA (BRYOPHYTA, PTERIDOPHYTA, GYMNOSPERM) :**
 - A- Bryophyta : Distribution, general characters and reproduction of bryophytes, General account of marchantiales, jungermanniales anothocerotales, sphagnales, funariales and palytrichales, Ecological and economic importance of bryophytes.
 - B- Pteridophyta : Morphology anatomy reproduction and life history of pteridophyta. Evolution of stele, heterospory and origin of seed habit.
General account of Psilopsida, Lycopsida, Sphenopsida and pteropsida.
 - C- Gymnosperms Evolution, Characters, Classification and economic importance of Gymnosperms.
General account of Pteridospermales, Cycadeoidales cordaitales cycadales ginkgoales, coniferales ephederales welwitschiales and Gnetales.
- 8- **MORPHOLOGY AND TAXONOMY OF ANGIOSPERMS :**
 - A- Origin of angiosperms.
 - B- Morphology of stamen and carpel, their evolution.
 - C- Morphology and anatomy of plant parts. Tissue system. secondary Growth & Anomalous structure.
 - D- Concept of species and hierarchical taxa, Salient features of international code of Botanical Nomenclature.
Taxonomic tools : herbaria, flora, Botanical Garden and keys.



- E- Systems of angiosperm classification, their relative merits and demerits.
- F- Endemism and Hot spots.
- G- Ethnobotanical studies Economic botany.
- 9- **ECOLOGICAL PRINCIPLES :**
- A- The Environment : Physical environment, biotic environment, biotic and biotic interactions.
- B- Habitat and Niche : Concept of habitat and niche, niche width and overlap; fundamental and realized niche; resource partitioning character displacement.
- C- Population Ecology : Characteristics of a population; population growth curves, population regulation; life history strategies (r and k selection)
- 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; edge and ecotone.
- F- Ecological succession : Types, mechanisms, changes involved in succession, concept of climax.
- G- Ecosystem : Structure and function; energy flow and mineral cycling (C,N,P), primary production and decomposition Structure and function of some Indian ecosystems, terrestrial (forest grassland) and aquatic (freshwater, marine, estuarine) wetlands.
- 10- **BIOGEOGRAPHY**
- A- Major terrestrial biomes,
Phytogeographical zones of India.
- B- Applied Ecology : Environmental pollution; global environmental change, biodiversity status, monitoring and documentation major drivers of biodiversity change, biodiversity management approaches.
- C- Conservation biology : Principles of conservation, major approaches to management, Indian case studies on conservation/management strategy (soil conservation & watershed management, Biosphere reserve).
- 11- **EVOLUTION :**
- 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 Haldance; Experiments



of Miller (1953), the first cell; evolution of prokaryotes, origin of eukaryotic cells, evolution of unicellular eukaryotes; anaerobic metabolism; photosynthesis and aerobic metabolism.

C- Paleobotany and evolutionary history : The evolutionary time scale, eons, periods, epochs, major events in the evolutionary time scale Origin of unicellular and multicellular organisms major groups of plants.

D- Fossils types & formation.

12- APPLIED BIOLOGY :

A- Microbial fermentation and production of small and macro molecules.

B- Tissue and cell culture methods for plants.

C- Transgenic plants

D- Phytoremediation

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;

B- 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 C-DNA libraries in plasmid, phage, cosmid, BAC and YAC vectors;

C- In vitro mutagenesis and deletion techniques, geneknock 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.

D- 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, GISH.

E- BIOPHYSICAL METHODS : Analysis of biomolecules using UV, visible, fluorescence, circular dichroism, NMR and ESR spectroscopy, structure determining using X-Ray



deffraction and NMR; analysis using light scattering, different types of mass spectrometry and surface plasma resonance methods.

- 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-etching and freeze fracture methods for EM, image processing methods in microscopy.

OK